

# II Jornadas Doctorales Interuniversitarias

Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil,  
Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes

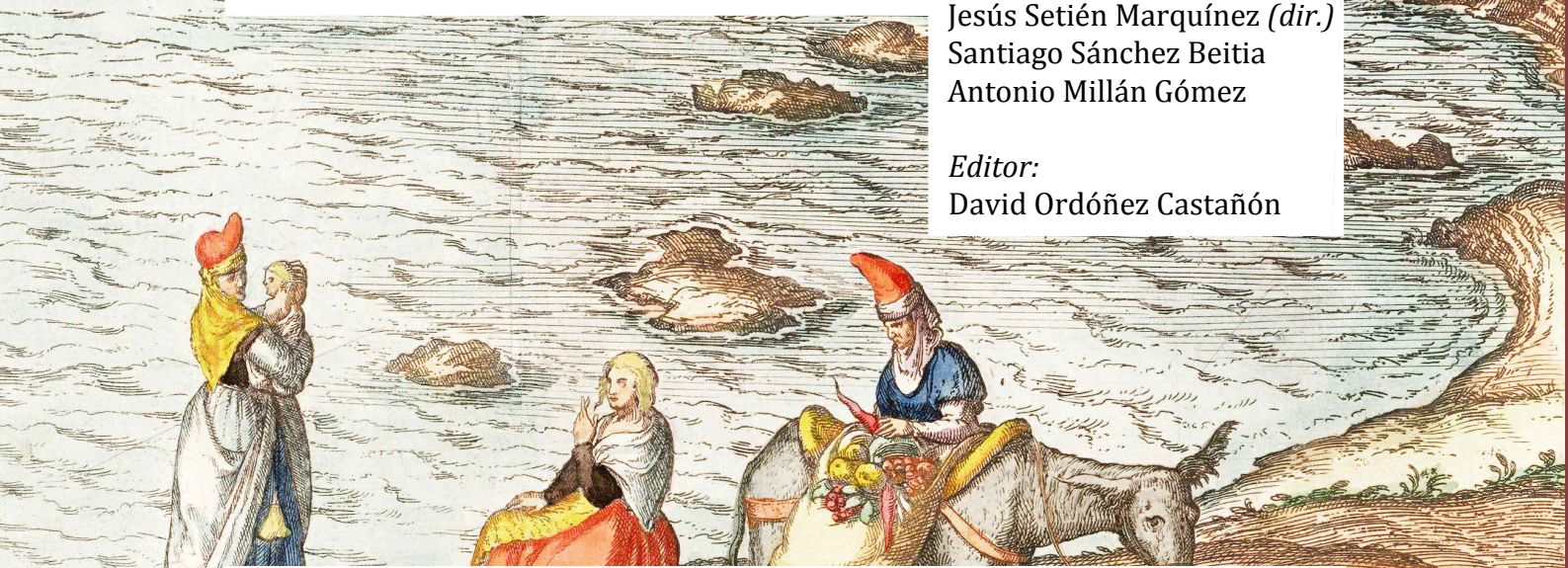
(UPV/EHU, UC, UPC)



Santander, 29 y 30 de noviembre de 2018

Comité organizador:  
Jesús Setién Marquínez (*dir.*)  
Santiago Sánchez Beitia  
Antonio Millán Gómez

Editor:  
David Ordóñez Castañón





**II Jornadas Doctorales Interuniversitarias**  
Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y  
Rehabilitación de Construcciones Existentes (UPV/EHU, UC, UPC)

Santander, 29 y 30 de noviembre de 2018

**Jornadas Doctorales Interuniversitarias (2ª. 2018. Santander)**

II Jornadas Doctorales Interuniversitarias [Recurso electrónico] : Programa de Doctorado en patrimonio arquitectónico, civil, urbanístico y rehabilitación de construcciones existentes (UPV/EHU, UC, UPC) = II Interuniversity Doctoral Conference : Doctoral Programme in restoration of historical constructions, urban evolution and refurbishment (UPV/EHU, UC, UPC) : Santander, 29 y 30 de noviembre de 2018 / editor, David Ordóñez Castañón. - Datos. - Bilbao : Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Argitalpen Zerbitzua = Servicio Editorial, [2018]. - 1 recurso en línea : PDF (234 p.).

En port.: UPV/EHU, Universidad de Cantabria, Universitat Politècnica de Catalunya.

Modo de acceso: World Wide Web.

ISBN: 978-84-9082-964-6.

1. Arquitectura – Conservación y restauración. 2. Paisaje urbano. 3. Monumentos históricos. I. Ordóñez Castañón, David, ed. II. Título: II Interuniversity Doctoral Conference : Doctoral Programme in restoration of historical constructions, urban evolution and refurbishment.

72.025(063)(0.034)

EDITOR:

David Ordóñez Castañón

EDITA:

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea,  
Servicio Editorial/Argitalpen Zerbitzua, 2018.

ISBN: 978-84-9082-964-6

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

© Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco

Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua

Los artículos contenidos en esta obra sólo pueden ser utilizados para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor o autores. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

The articles contained in this book may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

**Imagen de cubierta:** Vista de Santander, 1575, incluida en la obra "Civitates Orbis Terrarum", de Joris Hoefnagel y Frans Hogenberg. Fuente: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

## **II Jornadas Doctorales Interuniversitarias**

Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y  
Rehabilitación de Construcciones Existentes (UPV/EHU, UC, UPC)

## **II Interuniversity Doctoral Conference**

Doctoral Programme in Restoration of Historical Constructions,  
Urban Evolution and Refurbishment (UPV/EHU, UC, UPC)

**Santander, 29 y 30 de noviembre de 2018**

*Comité organizador:*

Santiago Sánchez Beitia  
Jesús Setién Marquínez  
Antonio Millán Gómez

*Editor:*

David Ordóñez Castañón



## II Jornadas Doctorales Interuniversitarias

Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes (UPV/EHU, UC, UPC)

Santander, 29 y 30 de noviembre de 2018

### Organizado por:

Escuela de Doctorado de La Universidad de Cantabria (EDUC)

### Comité organizador:

Jesús Setién Marquínez (*director*)

Santiago Sánchez Beitia

Antonio Millán Gómez

David Ordóñez Castañón

### Comité científico:

**Universidad del País Vasco UPV/EHU:** Agustín Azcárate Garay-Olaun, Ana Azpiri Albistegui, Javier Barrallo Calonge, Andrés Caballero Lobera, José Carlos de la Cal del Río, Ignacio Díaz Balerdi, María Jesús Elejalde García, José Francisco Escribano Villán, Lauren Etxepare Igiñiz, Mikel Garmendia Mujika, María Encarnación Gómez Genua, Genaro Guisasola Aranzábal, Rufino Javier Hernández Minguillón, Manuel María Íñiguez Villanueva, Xabier Laka Antxustegi, Jesús Antonio Luis López de Aberasturi Chasco, José Enrique Ortega Conejero, Santiago María Sánchez Beitia, Vicente Alberto Ustarroz Calatayud, Ainara Zornoza Indart.

**Universidad de Cantabria (UC):** Miguel Ángel Aramburu-Zabala Higuera, Aurelio Barrón García, Ignacio Lombillo Vozmediano, María Del Carmen Ruiz Puente, Jesús Setién Marquínez, Carlos Thomas García, Jesús Velasco González, Luis M. Villegas Cabredo.

**Universitat Politècnica de Catalunya (UPC):** Lluís Bravo Farre, Carmen Escoda Pastor, Margarita Galcerán Vila, José García Navas, Joaquim Lloveras Montserrat, Francisco Martínez Mindeguía, Héctor Mendoza Ramírez, Antonio Millán Gómez, Javier Monedero Isorna, Juan Puebla Pons, Ernest Redondo Domínguez, Joaquim Regot Marimon.

**Otras universidades:** Luis Acuña Rello, Luis-Alfonso Basterra Otero (Universidad de Valladolid); Emilio Cano Díaz, David Martínez Bastidas (CENIM); Santiago Huerta Fernández, José Manuel López-Peláez Morales (Universidad Politécnica de Madrid); Alfonso Lozano Martínez-Luengas (Universidad de Oviedo).

### Entidades financiadoras:











## Índice

11 *Prólogo del Prof. Jesús Setién Marquínez*

### **I. Estudios de arquitecturas del pasado, centros históricos y paisajes culturales**

15 Marta Jáuregui Virto

*Fuentes documentales no cartográficas para reconstruir el entramado medieval de Olite (Navarra)*

31 Begoña Yuguero Suso

*Estudio arquitectónico-arqueológico de los Castillos Reales de Navarra. El caso del Castillo de Loarre (Huesca)*

47 Francisco Javier González Pérez

*La forma de la arquitectura desde el año 1000 a.C. hasta finales del siglo X*

55 Montserrat Valls Mora

*Descifrando el paisaje ampurdanés anterior al año mil. Dispositio et Compositio Ecclesiae*

71 Mainer Beldarrain Calderón

*Los hornos de calcinación de carbonatos de hierro en el Coto Minero Covarón de Muskiz, Bizkaia*

91 María Murillo Romero

*El paisaje urbano del vino en El Puerto de Santa María*

## **II. Criterios y proyectos de intervención sobre preexistencias patrimoniales**

- 109 Imanol Esperesate Azpiazu  
*Lo que tengo bajo los pies... (y lo que me sostiene)*
- 121 David Ordóñez Castañón  
*Intervenciones en la arquitectura tradicional en Portugal tras los CIAM: Fernando Távora*

## **III. Técnicas de evaluación y caracterización estructural de construcciones antiguas y desarrollo de nuevos materiales**

- 143 Josu Benito Ayúcar  
*Protocolo de caracterización in situ de estructuras de roble antiguas mediante clasificación visual*
- 159 Pablo Tamayo Castañeda  
*Desarrollo y validación de hormigones de protección radiológica*

## **IV. Estudios de regeneración urbana y sostenibilidad**

- 171 David Pereira Martínez  
*Common buildings as a controversial heritage: material and cultural requalification*
- 187 Bruno Séve  
*Ágora o la ciudad como creación colectiva. Mecanismos creativos ascendentes y participativos para una regeneración urbana sostenible*
- 199 Ti Xu  
*The renovation in urban public space. The case study of Jardin de la Rambla de Sants*
- 211 Giuseppe Massimo Puglisi  
*From Barcelona to Vancouver: the use of the green areas along space/time*

### **225 Apéndice I**

*Programa de las I Jornadas Doctorales del Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de las Construcciones Existentes.*

### **227 Apéndice II**

*Programa de las II Jornadas Doctorales del Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de las Construcciones Existentes.*





Vista de Santander, 1575, incluida en la obra "Civitates Orbis Terrarum", de Joris Hoefnagel y Frans Hogenberg. Fuente: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.



## *Prólogo*

Los días 29 y 30 de Noviembre de 2018 se celebraron en la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria las II Jornadas Doctorales Interuniversitarias del Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes. Este Programa de Doctorado, que coordina la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) y en el que también participan la Universidad de Cantabria (UC) y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), nació con una marcada vocación multidisciplinar orientada al estudio, clasificación y rehabilitación del patrimonio construido, aglutinando tanto a Escuelas de Arquitectura como de Ingeniería de estas tres instituciones académicas. Por ello, no puede resultar en modo alguno sorprendente la variedad temática que reflejan los trabajos recopilados en este documento.

En efecto, este Libro de Actas recoge las comunicaciones que, a modo de ponencia, presentaron en las Jornadas un grupo de brillantes estudiantes de doctorado: algunos de ellos al inicio de su etapa formativa, exponiendo incipientes proyectos de investigación que constituirán su trabajo académico para los próximos años; otros, más avanzados o incluso a punto de culminar su tesis, mostrando los resultados más relevantes de sus investigaciones, que sin duda contribuirán a incrementar el acervo de conocimientos que actualmente se posee acerca del patrimonio construido en todos sus aspectos. Los animados debates establecidos a lo largo de las distintas sesiones en que se estructuraron las Jornadas, contribuyeron a enriquecer aún más si cabe el valor intrínseco de la reunión científica.

La transversalidad multidisciplinar de las propuestas presentadas permitió que se abordaran temas relacionados con la puesta en valor de centros históricos, paisajes culturales y arquitecturas del pasado, los proyectos y criterios de intervención sobre preexistencias patrimoniales, las técnicas de evaluación y caracterización de construcciones antiguas como paso previo a su rehabilitación y conservación, o el planteamiento de retos patrimoniales para el futuro.

Evidentemente, la tarea de organizar, promover y materializar este modesto foro de intercambio de ideas, es el resultado de la confluencia de muchos esfuerzos individuales e institucionales, por lo que no puedo dejar pasar la oportunidad que me brindan estas líneas para agradecer su desinteresada implicación en este proyecto. En especial, destacar la labor del coordinador del Programa de Doctorado, el profesor D. Santiago Sánchez Beitia, promotor y alma de estas Jornadas que impulsó desde el principio con su entusiasmo contagioso, y la del doctorando D. David Ordóñez Castañón, que con minuciosidad, rigor y mimo acometió la ardua tarea de editar este Libro de Actas, convirtiéndolo en un documento valioso para todos los autores que han colaborado con sus trabajos y también para todos aquellos investigadores que lo utilicen como referencia de sus estudios. En el ámbito institucional, nuestras respectivas Escuelas de Doctorado han jugado un papel fundamental en el apoyo financiero y la cesión de instalaciones e infraestructuras para que las Jornadas fueran el éxito que finalmente han sido. Y por supuesto, no puedo olvidar el agradecimiento hacia todos aquellos compañeros, profesores del Programa de Doctorado, que desinteresadamente han participado como moderadores de las distintas sesiones, aportando su magisterio y experiencia para enriquecer aún más estas Jornadas.

**Prof. Jesús Setién Marquínez**

*Director del Comité Organizador*

UNIVERSIDAD de CANTABRIA



# I.

## Estudios de arquitecturas del pasado, centros históricos y paisajes culturales

**Marta Jáuregui Virto**

*Fuentes documentales no cartográficas para reconstruir el entramado medieval de Olite (Navarra)*

**Begoña Yuguero Suso**

*Estudio arquitectónico-arqueológico de los Castillos Reales de Navarra. El caso del Castillo de Loarre (Huesca)*

**Francisco Javier González Pérez**

*La forma de la arquitectura desde el año 1000 a.C. hasta finales del siglo X*

**Montserrat Valls Mora**

*Descifrando el paisaje ampurdanés anterior al año mil. Dispositio et Compositio Ecclesiae*

**Maidor Beldarrain Calderón**

*Los hornos de calcinación de carbonatos de hierro en el Coto Minero Covarón de Muskiz, Bizkaia*

**María Murillo Romero**

*El paisaje urbano del vino en El Puerto de Santa María*





## **FUENTES DOCUMENTALES NO CARTOGRÁFICAS PARA RECONSTRUIR EL ENTRAMADO MEDIEVAL DE OLITE (NAVARRA)**

**Marta Jauregui Virto**

Universidad del País Vasco UPV/EHU

mjauregui@coavn.org

*Director de la tesis doctoral:*

Santiago Sánchez Beitia, Universidad del País Vasco UPV/EHU

**Palabras clave:** documento, plano, forma urbana, historia urbana

### **Resumen:**

La propuesta presentada tiene su origen en la consideración del plano de la ciudad de Olite como documento histórico que recoge la huella de sus pobladores y cómo vivieron las casas, calles y edificios singulares del núcleo histórico a lo largo de casi 1.000 años. Existen varias líneas de trabajo en las que los planos de las ciudades se están considerando objetos de investigación en sí mismos, abriendo un camino a los estudios sobre cartografía urbana y representación de la ciudad como parte de la Historia Urbana. La mayor parte de nuestras ciudades no cuentan con cartografía histórica que se remonte a la Edad Media, por lo que se ha de recurrir al estudio de la documentación escrita de dicha época interpretada sobre los planos actuales, con el fin de intentar reconstruir gráficamente la imagen de la forma urbana medieval.

---

**Keywords:** document, plan, urban form, urban history

### **Abstract:**

The proposal presented has its origin in the consideration of the plan of the city of Olite as a historical document that collects the traces of history of its inhabitants and how they lived the houses, streets and buildings of the historic center for almost 1.000 years. There are several lines of work in which the plans of the cities are considered research objects in themselves, opening a path to the studies on urban cartography and representation of the city as part of the Urban History. Most of our cities do not have historical cartography that goes back to the Middle Ages, so we have to resort to the study of the written documentation of that time interpreted on the current plans, in order to try to graphically reconstruct the image of the medieval urban form.

## 1. INTRODUCCIÓN

El material escrito existente en el archivo histórico de Olite tiene un gran valor por la cantidad y calidad de documentos con los que cuenta, destacando en nuestro caso más de un centenar de diplomas en pergamino y papel anteriores a 1.500 y 4 libros entre los siglos XIII y XV, que están perfectamente ordenados, inventariados y editados.

Entre los documentos que nos proporcionan información para la representación del plano medieval de Olite destacamos las mandas testamentarias, los pleitos entre propietarios con información sobre límites de propiedades y lindes, las compra-ventas de casas y los registros fiscales, catastrales y de bienes, que entre todos forman un gran puzle cuyas piezas hay que ir encajando.

Hay que destacar que este trabajo ha sido posible, en gran medida, debido a que el núcleo histórico de Olite ha preservado intacto el entramado medieval de sus calles.

## 2. REGISTROS FISCALES Y CENSALES SIGLO XIII

El archivo histórico municipal de Olite cuenta con tres documentos de gran valor para poder conocer cómo se organizaba el parcelario del núcleo histórico, estos documentos son: el Registro fiscal de la villa de Olite (Libro de la “cullita”) del año 1244<sup>1</sup>, el Registro Catastral y de Bienes Muebles de la Villa de Olite del año 1264<sup>2</sup> y el Registro fiscal de Olite del año 1264<sup>3</sup>. Para el estudio de estos documentos se ha utilizado la edición de las fuentes documentales del archivo de Olite realizada por Marcelino Beroiz (Beroiz 2009).

Estos documentos son un listado de propietarios divididos por Barrios y Ruas, con finalidad recaudatoria, donde se estipulan los diferentes valores de cada propiedad. En el caso del Registro fiscal de 1244 sólo aparecen nombres de personas y tres columnas con las cantidades de deben de pagar en calidad de impuestos.

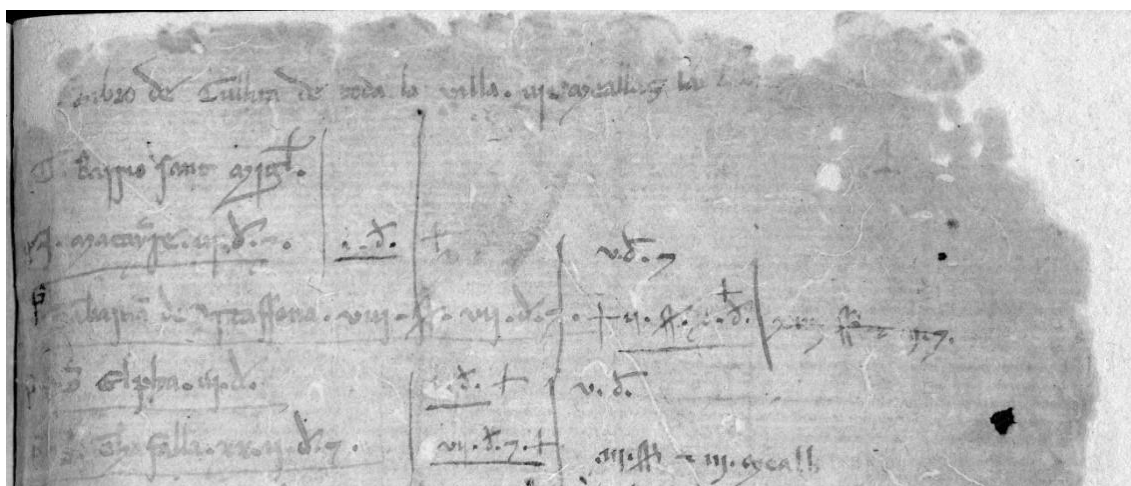


Figura 1. Fragmento del fol 1r original del Registro fiscal de Olite del año 1244.

<sup>1</sup> Archivo Municipal de Olite, Lib. 1, fols. 1-26r.

<sup>2</sup> Archivo Municipal de Olite, Lib. 1, fols. 30r-84r.

<sup>3</sup> Archivo Municipal de Olite, Lib. 1, fols. 85r-104v.

En el Registro Catastral y de Bienes Muebles de 1264 aparecen nombres de personas, la relación de bienes que posee o declara con la denominación de *moble*, *casas*, *corral*, *era*, *tierras*,... y la suma total.

En Registro fiscal de 1264, se sigue una estructura de nombres de personas acompañadas de las cantidades que deben de pagar.

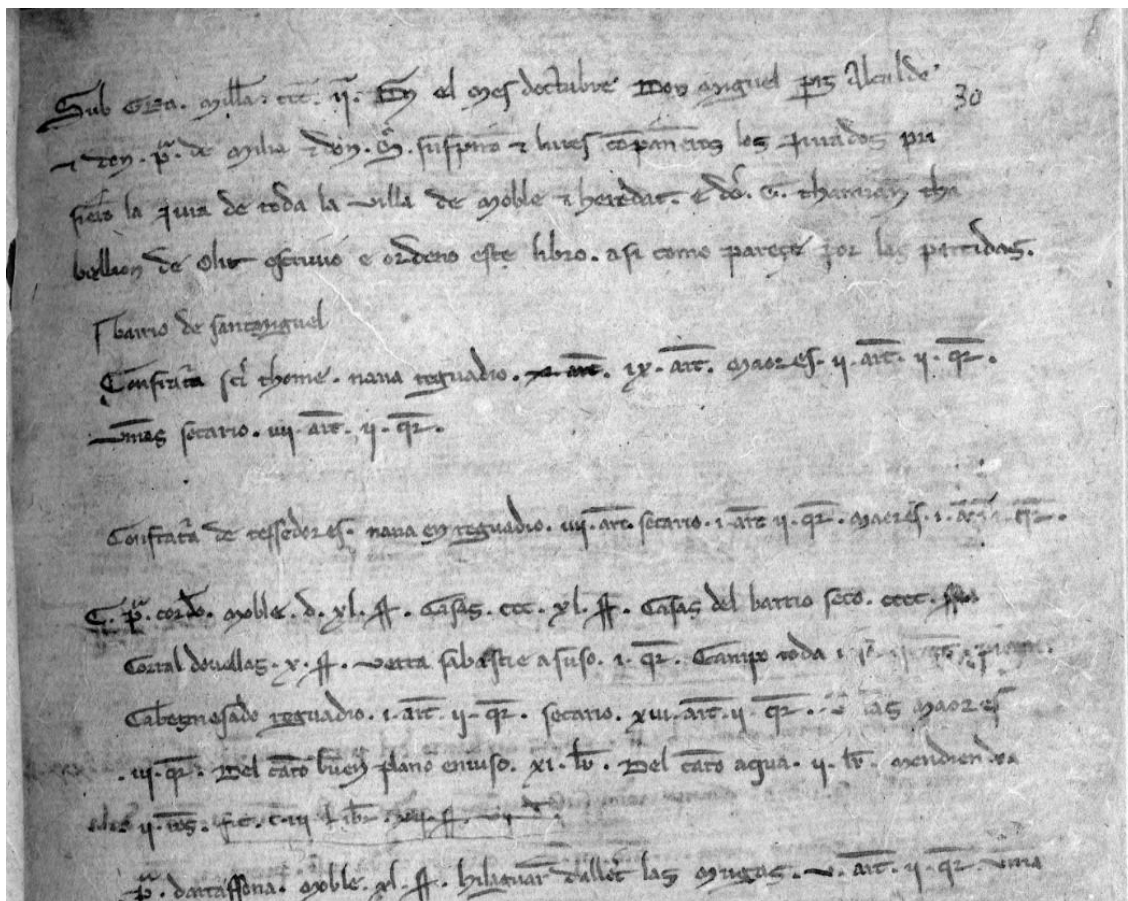


Figura 2. Fragmento del fol 30r original del Registro catastral y de bienes de Olite del año 1264.

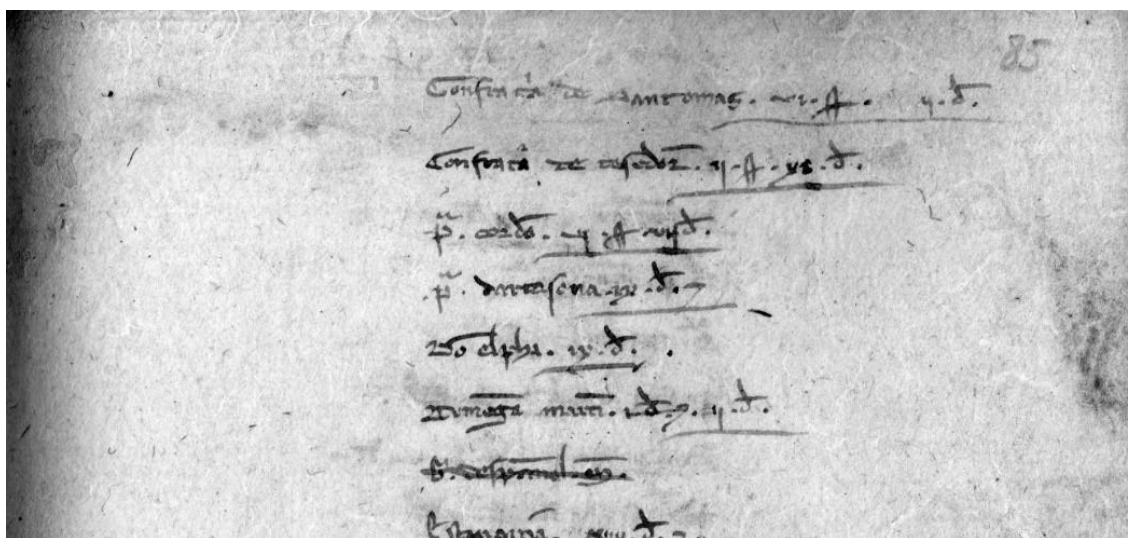


Figura 3. Fragmento del fol 85r original del Registro fiscal de Olite del año 1264.

### 3. BARRIOS Y RÚAS

Uno de los trabajos más importantes es identificar el nombre que se da en los citados registros a los barrios y las rúas, no solo porque se trata de los primeros topónimos urbanos que conocemos de Olite, sino porque a partir de su identificación podemos relacionar las parcelas con los propietarios y el censo que se paga por ellas.

Es importante observar cómo los nombres de las calles y plazas de una ciudad en las distintas épocas históricas son reflejo de sus acontecimientos singulares, el reconocimiento de personas destacadas, o de las características particulares de las personas que las habitan. A lo largo de la historia, los nombres de sus calles y plazas han ido cambiando por razones políticas, sociales o culturales.

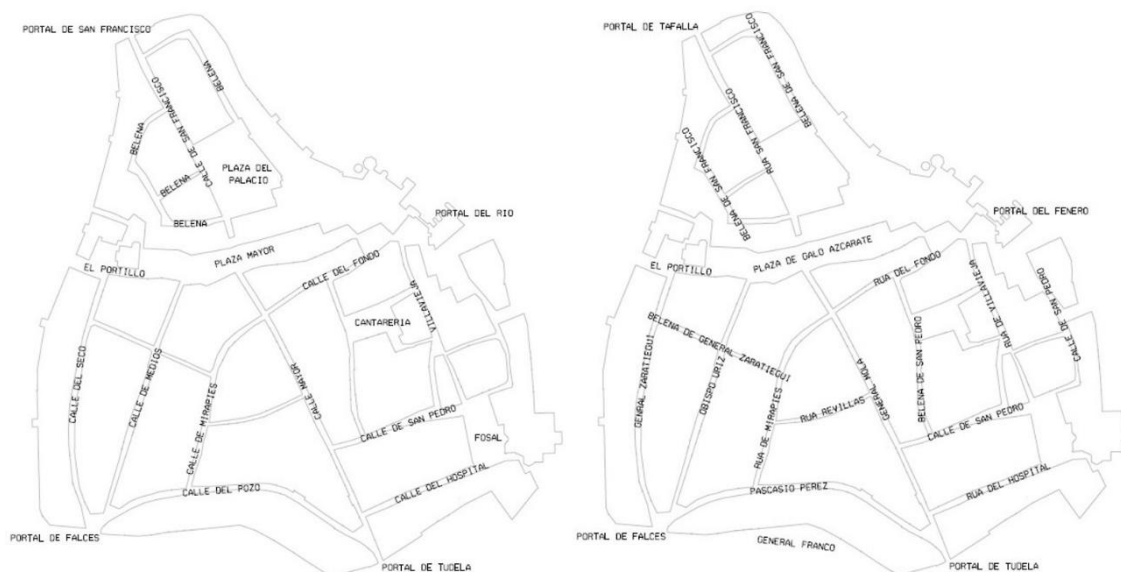


Figura 4. Planos callejeros en 1882 y antes de 1980. (Fuente: Elaboración propia sobre un plano del Servicio de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra: 1978-1980).



Figura 5. Plano callejero en la actualidad. (Fuente: Elaboración propia sobre un plano del Servicio de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra: 1978-1980).

Los nombres actuales de las calles de Olite se remontan al año 1980, debido a un acuerdo municipal que se tomó con el fin de dar al municipio una toponimia de carácter medieval. Contamos así mismo con un plano de año 1882 de la demarcación parroquial de San Pedro y Santa María que nos aporta otros nombres para las calles.

Si ponemos en relación estos nombres de calles con los que aparecen en los registros del siglo XIII observamos algunas discrepancias ya que algunos de los nombres no existían en dicha época y otros están desplazados.

Identificar los primeros nombres de las calles conocidos, ofrece una valiosa oportunidad de análisis de cómo se ha ido gestando el entramado urbano del núcleo histórico de Olite, ya que las denominaciones de dichas calles y plazas son una gran fuente de información de la organización de la vida urbana de los *populatores de Holit*:<sup>4</sup>

- El registro fiscal del año 1244<sup>5</sup>, establece la siguiente división de la villa: *Barrio de Sant Miguel, Rua de Burgo, Rua de Carniçaria, Rua de Tesendaria e de Sancta Maria, Rua Mayor de Foras, Barrio Martin Suspiron, Rua Secca, Barrio de Medios, Barrio Pero Guorria, Barrio de Primicia e Villa Viella, Barrio de Sant Pedro, Solana.*
- El registro catastral del año 1264<sup>6</sup>, establece la siguiente división de la villa: *Barrio de Sant Miguel, Rua del Burgo, Barrio de Santa Maria, Barrio de Carniçaria, Rua Mayor, Barrio Seco, Barrio de Meios, Barrio de Pero Guorria, Barrio de Primicia, Barrio Sant Pedro.*
- El registro fiscal del año 1264<sup>7</sup>, establece la siguiente división de la villa: *Barrio de Sant Miguel, Rua del Burgo, Barrio de Santa María, Barrio de la Carniçeria, Rua Mayor, Barrio de Martin Suspiron, Barrio Seco, Barrio de Meios, Barrio de Pero Gorria, Barrio de Primicia, Barrio de Sant Pero, Barrio de la Solana.*

<b>RF-1244</b>	<b>RC-1264</b>	<b>RF-1264</b>
<i>Barrio de Sant Miguel</i>	<i>Barrio de Sant Miguel</i>	<i>Barrio de Sant Miguel</i>
<i>Rua de Burgo</i>	<i>Rua del Burgo</i>	<i>Rua del Burgo</i>
<i>Rua de Carniçaria</i>	<i>Barrio de Santa Maria</i>	<i>Barrio de Santa María</i>
<i>Rua de Tesendaria e de Sancta Maria</i>	<i>Barrio de Carniçaria</i>	<i>Barrio de la Carniçeria</i>
<i>Rua Mayor de Foras</i>	<i>Rua Mayor</i>	<i>Rua Mayor</i>
<i>Barrio Martin Suspiron</i>		<i>Barrio de Martin Suspiron</i>
<i>Rua Secca</i>	<i>Barrio Seco</i>	<i>Barrio Seco</i>
<i>Barrio de Medios</i>	<i>Barrio de Meios</i>	<i>Barrio de Meios</i>
<i>Barrio Pero Guorria</i>	<i>Barrio de Pero Guorria</i>	<i>Barrio de Pero Gorria</i>
<i>Barrio de Primicia e Villa Viella</i>	<i>Barrio de Primicia</i>	<i>Barrio de Primicia</i>
<i>Barrio de Sant Pedro</i>	<i>Barrio Sant Pedro</i>	<i>Barrio de Sant Pero</i>
<i>Solana</i>		<i>Barrio de la Solana</i>

<sup>4</sup> Denominación que aparece en el documento de concesión del Fuero de los francos de Estella a los vecinos de Olite. AGN, Comptos, Caj. 1 núm. 22. Copia del S.XII.

<sup>5</sup> A partir de ahora se representará como RF-1244.

<sup>6</sup> A partir de ahora se representará como RC-1264.

<sup>7</sup> A partir de ahora se representará como RF-1264.

Con respecto a la toponimia de los nombres nos encontramos que las denominaciones están formadas básicamente por dos elementos, el tipo (calle o barrio) y el nombre que define el lugar:

- Nombres relacionados con la religión: *Sant Miguel, Santa Maria, Sant Pedro, Primicia*.
- Nombres relacionados con la estructura urbana: *Rua del Burgo, Rua Mayor, Barrio Seco, Barrio de Meios, Barrio de la Solana*.
- Nombres relacionados con el comercio o el trabajo: *Rua de Tesendaria, Rua* (luego barrio) *de Carniçaria*.
- Nombres relacionados con nombres de personas: *Barrio Martin Suspiron, Barrio Pero Guorria*.

Una de las primeras observaciones que vemos es la diferencia de denominación de las partes de la villa en el RF-1244 entre la parte más antigua y los distintos ensanches.

Las divisiones de la parte más antigua se denominan *Rua*, y sin embargo en la ampliación se denominan *Barrio*, salvo para la continuación de la *Rua del Burgo (Rua Mayor de Foras)*. Esto nos estaría hablando de una organización del núcleo original mediante calles que ordenan los espacios privados (casas) y públicos (calles y plazas) frente a las ampliaciones posteriores que se fueron creando alrededor de algún elemento singular que las caracteriza.

Además las denominaciones de las calles del recinto más antiguo hacen referencia a oficios, algo que no ocurre en el cerco de fuera que tienen un componente más urbano y personal, lo cual sería debido a que esta ampliación urbana surge de una planificación urbanística previa a la ocupación, en contraposición del cerco de dentro, donde los nombres son un reflejo de las actividades artesanales de los vecinos.

La distribución de los nombres de calles y barrios en los tres registros no sufre una modificación sustancial por lo que se podría entender que en el año 1244 se realizó un primer listado que se ha utilizado en los años siguientes, con algunas salvedades:

- En el RF-1244 el orden de los nombres que aparecen en la lista entre la *Rua de la Carniçaria* y la *Rua de Tesendaria e de Sancta Maria* aparecen cambiados frente a los registros RC-1264 y RF-1264
- En el RF-1244 aparece la denominación de *Rua de Tesendaria e de Sancta Maria* y en los registros siguientes solo aparece la denominación de *Barrio de Santa Maria*
- En el RF-1244 se denomina *Rua de Carniçaria* y en los siguientes *Barrio de la Carniçeria*
- La denominación del RF-1244 de *Barrio de Primicia e Villa Viella*, en los siguientes registros solo aparece como *Barrio de Primicia*
- En el registro RC-1264 no aparecen ni el *Barrio de Martin Suspiron* ni el *Barrio de la Solana* estando sus vecinos registrados en la *Rua Mayor* y *Barrio de Sant Pedro*, respectivamente.

Con respecto a la organización escrita de los documentos, cabría hacerse la pregunta de cuál fue el método empleado para la creación del primer listado del año 1244 que le ha hecho ser adecuado para posteriores registros (Ciérvide y Sesma 1980, 49)<sup>8</sup>. En este sentido creo que el orden llevado por el redactor del registro fue reflejar los tres distritos o zonas en que estaba dividida la villa de norte a sur: *Barrio de Sant Miguel* que estaba fuera de la zona amurallada, primer cerco de la villa y segundo cerco de la villa<sup>9</sup>; y dentro de cada zona, nombrar en primer lugar la vía más importante (*Rua del Burgo* y *Rua Mayor*) y después seguir de oeste a este y de norte a sur, las distintas calles y barrios.



Figura 6. Plano de nombres de las calles en el siglo XIII. (Fuente: Elaboración propia sobre un plano del Servicio de Riqueza Territorial del Gobierno de Navarra: 1978-1980).

En todos los listados se distingue entre la denominación de *Rua* y *Barrio*, apareciendo la denominación de *Rua* en el RF-1244 para 6 casos<sup>10</sup> y solo para 2 en los siguientes registros, precisamente en las calles que recorren la villa de norte a sur en toda su longitud. Por tanto si entendemos la definición de *Rua* como calle y la de *Barrio* como una calle y sus inmediaciones, o el núcleo habitado por un grupo social o religioso, o el entorno de un edificio de características singulares (Jimeno 2005, 53), parece lógico que la *Rua de Tesendaria e de Sancta Maria*, cambien su denominación de *Rua* por la del *Barrio de Santa Maria* que es el edificio singular que caracteriza a la calle y su entorno. Lo mismo ocurriría en el caso de la *Rua de Carnicaria* que pasa a denominarse *Barrio de Carnicaria* (se trata de una zona habitada por gran número de vecinos que en su nombre tienen referencias con dicho oficio como veremos más adelante).

<sup>8</sup> La pericia de los redactores de los registros ya fue destacada por Ciérvide y Sesma que citan una cierta práctica en la realización de este tipo de trabajos y la aplicación de un criterio experimentado para la confección de las encuestas.

<sup>9</sup> Olite cuenta con dos murallas construidas en épocas distintas que conforman lo que actualmente se denomina primer cerco de la villa, o cerco de dentro situado al norte y segundo cerco de la villa o cerco de fuera al sur.

<sup>10</sup> Considero que en la denominación de *Rua de Tesendaria e de Sancta Maria*, se refiere a *Rua de Tesendaria* y *Rua de Sancta Maria*.

Con respecto a la *Rua Mayor de Foras*, en el año 1264 pasa a denominarse como *Rua Mayor*, lo que nos lleva a pensar que en los 20 años transcurridos entre un registro y otro, se habría completado la nueva muralla en el segundo cerco, por lo que habría dejado de tener sentido hablar de la rúa de fuera ya que todo el núcleo habría estado al interior de una muralla. Un elemento que confirmaría esta idea es que en el RC-1264 aparecen tres portales que supondrían las aperturas al exterior del segundo cerco: portal de Tudela (Beroiz 2009, docs 31-852, 1049, 1145, 1181, 1591), portal del Fenero (Beroiz 2009, docs 31-933, 935) y portal de Falces (Beroiz 2009, docs 31-1268, 1272, 1821, 1836).

Se observa también que aparecen tres barrios que tienen el origen de su denominación en una de las iglesias existentes en la villa en ese momento: San Miguel, Santa María y San Pedro, por lo que encontramos una vinculación clara entre la construcción de una iglesia y la conformación de viviendas en su entorno. Sin embargo no encontramos ninguna referencia a un castillo, un palacio o edificación real<sup>11</sup> lo cual podría ser debido a su no existencia (o que en el caso de existir no se tratara de edificaciones singulares), o a que dichas edificaciones no tienen influencia en la configuración del parcelario de la villa.

Con respecto a la iglesia de Santa María cabría hacer una nueva reflexión en cuanto a su denominación en el registro del año 1244, ya que en ese caso se denomina *Rua de Santa María* y sin embargo para las otras dos iglesias ya aparece la denominación de *Barrio de San Miguel* y *Barrio de San Pedro*, que nos puede llevar a un diferente origen de los vecinos alrededor de dichos edificios, es decir, si tenemos en cuenta que la iglesia de Santa María se encuentra dentro del primer cerco de la villa, la denominación de rúa nos está hablando de que primero se habría definido la estructura de las calles y luego se habría construido la iglesia que le habría dado nombre al barrio<sup>12</sup>, y sin embargo en los otros dos casos, parece la que la definición de las parcelas habría sido posterior (o al menos coetánea) a la construcción de las iglesias de San Miguel y San Pedro, es decir, lo importante en este caso eran las iglesias y alrededor de estas se habría configurado un núcleo de población. Esta manera de configurar un barrio ya había sido puesta de manifiesto por Ricardo Ciérvide y J. Ángel Sesma para el caso del Barrio de Martín Supirón (Ciérvide y Sesma 1980, 34), para el que consideran que su nombre se debería al primero o más importante de sus pobladores.

Analizando más detalladamente los nombres de los diferentes Barrios y Ruas nos encontramos:

### 3.1. Barrio de San Miguel

En este momento no existe en Olite ningún barrio ni zona urbana con la denominación de San Miguel, sin embargo los vecinos más mayores del municipio reconocen dicho nombre en lo que ahora se denomina el barrio de Venecia, debido a que se encuentra en una zona que ha sufrido varias inundaciones que han alcanzado a la viviendas por la existencia de corrientes de agua subterráneas.

---

<sup>11</sup> En Pamplona nos encontramos con una calle denominada “cuesta del palacio”.

<sup>12</sup> Es curioso observar que el nombre de la rúa primero cita el nombre de *Tesendaria* haciendo referencia a un oficio y luego el nombre de la iglesia de Santa María sin destacar un grado mayor de jerarquía de la iglesia sobre el oficio, aunque también podría deberse a que en el sentido norte-sur, primero se encontraría la *Rua de la Tesendaria* y luego la *Rua de Santa María*.



Es una zona que se encontraría al norte del núcleo, fuera de la muralla, cuyos antecedentes los podemos encontrar en la expansión del culto a San Miguel tras la conquista sobre los musulmanes. Esta opinión la encontramos en Roldan Jimeno al observar que en la Navarra Primordial, San Miguel se convierte en el titular de las capillas de los castillos erigidos en el marco del sistema defensivo surgido en el reino a raíz de la lucha contra el infiel, siendo conocidos los ejemplos de Huarte-Pamplona, Monreal, Burgui, San Martín de Unx. Este culto al arcángel habría arraigado con fuerza en el ideario de la monarquía pamplonesa en el último cuarto del siglo X (Miranda 2013, 760) poniendo como ejemplo entre otras, la erección de una ermita dedicada a San Miguel en la localidad de Villatuerta entre 971 y 978, o la presencia de un barrio de San Miguel en la Nájera de 1052 vinculada al santo con el esfuerzo repoblador impulsado por la dinastía desde la conquista en 922, o los barrios que le son dedicados en otros centros del reino como Estella o la propia Pamplona (Miranda 2013, 764-765)<sup>13</sup>. Más cercano geográficamente nos encontramos con la denominación del castillo medieval de Caparroso como castillo de San Miguel (Roswag 1879) que sería heredero del *hisn* árabe que aparece en la documentación de escritor al-Udrí (Lorenzo 2007, 90). Tenemos otros ejemplos de barrios de San Miguel erigidos entorno a una iglesia con dicha denominación en otras zonas fuera de Navarra como en el caso de Tauste (Carbonel 2009, 58 y ss.), que estaría vinculado a una población mozárabe.

Si tenemos en cuenta por otro lado que la primera referencia escrita que sin lugar a dudas se refiere a Olite es un documento de Sancho Ramírez, rey de Aragón y de Pamplona (1076-1094), de 13 de enero de 1086 en el cual se otorga carta de dotación a la iglesia de Santiago de Funes y a Santa María de Ujué entre otras con: *...Similiter donamus ibi illas ecclesias de nostra almunia de Olit cum omnibus decimis et primiciis et omnibus directaticis suis ab integris...* (Barrios 2004, 21-23), en este documento podemos observar que se habla de iglesias en plural y que teniendo en cuenta que la iglesia de San Pedro se edifica en el siglo XII, las iglesias a las que se haría referencia en dicho documento y por tanto anteriores al año 1086 serían Santa María y San Miguel y que esta segunda se habría construido tras la reconquista de Olite de manos de los musulmanes a finales del siglo X, hay que tener en cuenta que Caparroso<sup>14</sup> no pasa a manos cristianas hasta el año 915, de la mano de Sancho Garcés I (905-925).

Fermín Miranda, en su estudio sobre San Miguel como protector de la monarquía, propone que García Ramírez (rey que otorgó el Fuero de los francos de Estella a Olite en el año 1147), utilizó el apoyo de la iglesia diocesana de quien dependía el santuario de Aralar, en su necesidad de obtener por otras vías la legitimidad que el pontífice le negaba como uno de sus más firmes baluartes, y con la búsqueda en el pasado anterior a 1076 de alguno de los elementos de propaganda que le ayudasen a consolidar su posición en el trono, por tanto la protección de San Miguel le proporcionaba afirmar la continuidad ideológico-religiosa así como política, con la obra de Alfonso I, destacando varias intervenciones del monarca a favor del santuario durante su reinado (Miranda 2013, 767).

---

<sup>13</sup> Con respecto al barrio de San Miguel de Pamplona cabría destacar que tampoco se amuralló como ocurre con el barrio de San Miguel de Olite.

<sup>14</sup> Localidad colindante con Olite

### 3.2. Rúa del Burgo

Esta sería la calle principal de la villa, ya que la definición de burgo estaría relacionada con la concesión del fuero a Olite.

### 3.3. Rúa de la Carnicería

El nombre de esta calle, que luego aparece como barrio, estaría vinculado a un oficio y a la existencia en ella de una o varias carnicerías. Si analizamos los nombres de vecinos con propiedades en esta calle: en el RF-1244 encontramos a *Andreo Carnicero* (Beroiz 2009, doc 6-181), *Domingo Carnicero* (Beroiz 2009, doc 6-183) y *Sancho Carnicero* (Beroiz 2009, doc 6-192); en el RC-1264 nos encontramos con *Sancho, carniçero* (Beroiz 2009, doc 31-536) y con *Maria, filla don Andreo, carniçero* (Beroiz 2009, doc 31-589); en el RF-1264 nos encontramos además con la existencia de una *Confratria de carniçeros* (Beroiz 2009, doc 32-287) en dicha calle.

### 3.4. Rúa de Tesenderia y de Santa María

El nombre de *Tesendería* parece vinculado al oficio de tejedor y en su caso a la existencia de talleres relacionados con telas o calzado.

Consultado el significado de la palabra Tessenger con Ricardo Ciérvide<sup>15</sup>, me confirma que dicha palabra estaría relacionada con la palabra *tesser* “tejer” del latín *texere*. En occitano antiguo se registra: *teisser, teissandier, teissamen, teisseran, ...*(Raymond 1843 312 y ss.) En francés antiguo: *tisser, tissage, tisserand, tisseur, ...*(Rey y Rey-Debove 1992, voz *tisser*) En catalán antiguo tenemos: *texedor, texedura, texxer, texidor, teximent, ...*(Corominas 1988, voz *teixxir*).

Por tanto en este caso, se trataría de una calle en la que habría telares. Jaques Le Goff, al definir los sectores de la economía que recibieron un ímpetu espectacular gracias a la demanda urbana destaca el comercio de telas y la construcción (Le Goff 1979, 88), por tanto parece que el nombre de *Rúa de Tesenderia*, sería una denominación antigua que tendría que ver con el momento de concesión del fuero a Olite.

Si buscamos antecedentes en Olite con el oficio de tejedor, encontramos dos referencias muy distintas. La primera de ellas se encuentra en un artículo publicado por Aitor Iriarte sobre materiales encontrados en la villa de San Blas procedentes de un posible contexto funerario fechado por él a mediados del siglo IV, siglo V de J.C, entre los cuales estaría un huso de hierro probablemente relacionado con las labores de hilado de lanas (Iriarte 2000, 204). La segunda referencia la encontramos en un pergamino del año 1254, en el cual los alcaldes de las buenas villas reunidos para juzgar los agravios del rey Teobaldo I declaran contrarias a derecho las cargas que el monarca impuso a los de Olite en los peajes de Tudela y Los Arcos, por carga, *boquinas, cordobán, draps*<sup>16</sup> (Gual 1967, 180-183), que adquieran o vendan en Tudela (Beroiz 2009, doc 18). Miguel Camarena,

---

<sup>15</sup> Ricardo Ciérvide Martinena era licenciado en Filosofía y Letras y catedrático de Gramática Histórica del Español y de Dialectología en la Universidad del País Vasco.

<sup>16</sup> *Boquina*, piel de cabra y macho cabrío. *Cordobán*, piel o cuero curtido de cabra o macho cabrío, originario de Córdoba. *Drap*, paño de seda diferente de la seda como materia prima textil.

relaciona las boquinas, cordobanes y drap con la zona musulmana (Gual 1967, 167), por lo que su origen lo podríamos encontrar en la época que Olite estaba en manos árabes.

Sin embargo, en los registros apenas hay nombres con denominación de oficios relacionados con telas o calzado: en el RF-1244 sólo aparece *Rodrigo Çapatero* (Beroiz 2009, doc 6-308) viviendo en dicha rúa y no existe ninguna referencia a tejedores en todo el registro. En el RC-1264 en el *Barrio de Santa Maria*, nos encontramos con dos zapateros, *Johan Periz, çabatero* (Beroiz 2009, doc 31-427) y *Gacia Iohan, capatero* (Beroiz 2009, doc 31-444). Es curioso observar como en el RC-1264 aparecen 4 registros con la denominación de *tessedor* en el *Barrio de Primicia* (Beroiz 2009, doc 31-156, 31-1585, 31-1743, 31-1743)<sup>17</sup>, uno más en el *Barrio de Sant Miguel* (Beroiz 2009, doc 31-43)<sup>18</sup>, otro en la *Rua Mayor* (Beroiz 2009, doc 31-649)<sup>19</sup>, otro en el Barrio de *Martín Suspiron* (Beroiz 2009, doc 31-880)<sup>20</sup>, y en el *Barrio de Sant Pedro* (Beroiz 2009, doc 31-1821)<sup>21</sup> o la existencia de una *Cofratria de tessedores* en el *Barrio de Sant Miguel* (Beroiz 2009, doc 31-2) lo cual nos puede llevar a pensar que en la *Rúa Tesenderia* tal vez se encontraba el taller y los trabajadores eran nuevos vecinos que se instalaron en los barrios del ensanche.

Henri Pirene, al estudiar a el oficio de los tejedores de Flandes expone que tras la época céltica el oficio de tejedor no dejó de difundirse ampliamente, distribuyéndose su producción a zona alejadas, lo que supuso que los mercaderes de las grandes ciudades aprovecharan dicha circunstancia, atrayendo a las grandes ciudades a los tejedores del país, los cuales perdieron su carácter rural para convertirse en asalariados al servicio de los mercaderes y provocando que la vieja tejeduría local desapareciera (Pirenne 1983, 87-88). Algo que habría ocurrido con los tejedores de Olite que no habrían podido competir con la mercancía que traían los comerciantes al mercado, y que habría llevado a desaparecer dicha industria del tejido favoreciendo el cambio de la denominación de la calle a *Barrio de Santa Maria*.

El nombre de Santa María estaría vinculado a la iglesia de Santa María. El hecho de nombrarlas seguidas y luego juntarlas en un barrio nos está hablando de que estas calles estaban colindantes.

Otro elemento a destacar en el listado de los nombres entre el RC-1264 y el RF-1264, es que en otras zonas del núcleo urbano, solo existen algunas pequeñas diferencias en el orden de los nombres, sin embargo, en el caso del *Barrio de Santa Maria* existen varias irregularidades en el orden entre uno y otro registro, lo que me lleva a considerar que la razón de esta variación es que en dicha zona existe una plaza que justificaría los desórdenes en los listados.

Hay que tener en cuenta que casi todas las iglesias cuentan con un espacio en la entrada para favorecer el movimiento de los fieles, así como la función que tenían las iglesias medievales de elemento central en la vida de las ciudades y pueblos, tanto por su ubicación como por su poder de congregación de los vecinos, por lo que requerían un lugar con suficiente capacidad para su labor de centro vecinal. Además entre los vecinos

---

<sup>17</sup> *Feliz el tessedor, Domingo Periz, tessedor, Johan Periz, tessedor, Luçia, tessedera.*

<sup>18</sup> *Miguel Periz, tessedor.*

<sup>19</sup> *Salvador, tessedor.*

<sup>20</sup> *Andreo, tessedor.*

<sup>21</sup> *Domingo Lopiz, tessedor.*

del barrio nos encontramos con dos referencias que apoyan esta teoría, *Maria de la Plaza* (Beroiz 2009, doc 31-393) y *Dona Bella de la Plaza* (Beroiz 2009, doc 31-398).

### 3.5. Rúa Mayor

Esta calle es la arteria principal de la ampliación medieval y sigue el recorrido norte sur a continuación de la Rúa del Burgo, aunque no se ajusta gráficamente de manera exacta como prolongación de ésta, especialmente en su primer tramo junto a la actual plaza de Carlos III, el noble.

Casi todos los municipios cuentan con una calle Mayor y suele denominar a la vía de mayor tamaño en anchura o longitud como ocurre en Olite.

### 3.6. Barrio Martín Suspirón

Julio Caro Baroja en sus libros sobre la casa en Navarra, destaca el vínculo que en algunos casos se produce entre un asentamiento rural y una persona, indicando que dicha relación se ajustaría a principios válidos en otras partes (Caro 1982, 29), como podría ser en este caso el vínculo entre *Martin Suspiron* y la calle en la que vive. J. Ángel Sesma, en la misma línea, vincula el nombre del barrio al primero o más importante de sus pobladores destacando que todavía él o sus inmediatos sucesores vivían en el barrio (Ciérvide y Sesema 1980, 34).

Volviendo a la documentación transcrita por Marcelino Beroiz, en el RF-1244 encontramos un registro en el *Barrio Martin Suspiron* (Beroiz 2009, doc 6-451) con la denominación exacta de *Martin Suspirón* y dos registros en *Barrio de Primicia e Villa Viella* con las denominaciones de *Miguel Suspiron* (Beroiz 2009, doc 6-933) y *Sancho Suspiron* (Beroiz 2009, doc 6-958). Anterior al año 1244 solo encontramos una referencia en el año 1224, donde se nombra a *Mateo Suspiron*, entre otros, como fiador de los daños que se podían tener en la presa y acequia del molino situado en el *Campo de Olite* (Beroiz 2009, doc 5).

En el RF-1244 aparecen 78 registros en dicho barrio y en el RF-1264 aparecen 103 registros, estando los vecinos del barrio en el RC-1264 incluidos en la *Rúa Mayor*, lo cual nos induce a pensar que se puede tratar de un error o que dicho barrio estaría muy cercano a la *Rúa Mayor*, lo cual habría provocado que el redactor se olvidara de reflejar su nombre en el listado.

### 3.7. Rúa Seco

Cuando se producen ensanches de ciudades, generalmente se respetan los trazados de los caminos existentes, incluso aunque ello suponga la rotura de la cuadrícula (Corral 1997, 84). Luego el nombre de *Rúa Seco*, podría estar vinculado con un antiguo camino que llevaría del núcleo más antiguo (Cerco de dentro) a las tierras de secano, ya que su dirección sería contraria al camino que lleva hacia el río Cidacos y los terrenos de huerta.

Precisamente su denominación más antigua como *Rúa* en el RF-1244 dentro de la zona de ampliación del núcleo original donde todas las divisiones urbanísticas se denominan barrio, hace referencia a un origen más antiguo, vinculado a un uso anterior.

### **3.8. Barrio de Medios**

Su nombre estaría vinculado a su situación central entre la *Rua Seco* y la *Rua Mayor*. Esta denominación nos está hablando de una planificación urbanística diseñada.

### **3.9. Barrio de Pero Guorria**

Su nombre estaría vinculado con el de sus primeros pobladores, igual que se ha comentado para el *Barrio de Martin Suspiron*.

Así en el RF-1244 encontramos dos vecinos de apellido *Guorria* en el barrio: *Pero Sanz Guorria* (Beroiz 2009, doc 6-734) y *Pero Johan Guorria* (Beroiz 2009, doc 6-736).

En los primeros documentos existentes de Olite, encontramos a *Andreo Gorria* como *franco* (Beroiz 2009, doc 2), como *fiança* (Beroiz 2009, doc 4) o como *jurado de las carreras* (Beroiz 2009, docs 9 y 10).

### **3.10. Barrio de Primicia e Villa Vieja**

En este caso su nombre de Primicia estaría vinculado al tributo en especie que se entregaba a la iglesia, y a que dicho barrio estaría situado entre el núcleo cercado más antiguo (villa vieja) y el Barrio de San Pedro donde se encontraba en ese momento la iglesia más importante de la villa que se encargaría de recibir dichas primicias en nombre de la iglesia de Montearagón. En los registros del año 1264 desaparece la referencia a Villa Vieja, quedando solo el nombre de Primicia.

### **3.11. Barrio de San Pedro**

Vinculado a la iglesia de San Pedro. El primer documento escrito con que contamos que haga referencia a una iglesia de San Pedro es del año 1196 (Barrios 2004, 251-252) lo que nos indica que el barrio creció entorno a dicha iglesia.

### **3.12. Barrio de la Solana**

Julio Caro Baroja en sus libros sobre la Casa en Navarra (Caro 1982, 531) considera que el nombre de Solana es una voz latina popular muy común en toda España que se usaba para designar un lugar en que da el sol. En este momento en Olite se denomina como solana una calle que sería paralela al Barrio de la Solana medieval, que estaría situada en la parte exterior de la posible muralla medieval, donde las personas mayores suelen estar sentadas apoyándose en las fachadas de las viviendas que han sustituido a la muralla tomando el sol.

## **4. CONCLUSIÓN**

El núcleo histórico de Olite es un ejemplo de continuidad y persistencia del plano medieval, lo que nos permite utilizar el plano de la ciudad como objeto de investigación. No sabemos cuando nació, o se convirtió, Olite en una ciudad sin embargo podemos observar que la ciudad medieval es pervivencia de un núcleo poblacional anterior.

Los nombres de las calles y plazas nos dan una información muy importante de la generación de la trama urbana y las modificaciones que sufre a lo largo de los años, ya que suelen responder a la función desarrollada.

El trabajo aquí expuesto es la primera fase de la reconstrucción del plano medieval. A partir de la ubicación de los nombres de las calles que aparecen en los registros separo en una Excel los registros por barrios y personas, contabilizando las personas que aparecen con *casa* en propiedad más las que aparecen en el registro en otras zonas, pero tienen propiedades en el barrio analizado. Por otro lado he medido sobre el plano catastral las fachadas de los edificios existentes, encontrando un patrón que se repite lo que proporciona un número de casas por barrio o calle. Además estos datos se ponen en comparación con las edificaciones catalogadas en el núcleo histórico para identificar las construcciones de mayor valor que distorsionan el parcelario. Al final lo que se obtiene es un plano parcelario que se pone en relación al plano de las edificaciones actual de Olite.

El plano obtenido forma parte de una serie de planos temáticos dispuesta sobre una base informática que permite su combinación para poder analizar de forma gráfica la evolución del núcleo histórico de Olite. Utilizar la superposición de capas temáticas de distintas procedencias: arqueológica, estudio de edificios, topográfica, cartografía histórica, catastral, documental,... permite que muchos de los interrogantes que se plantean los investigadores de historia urbana cobren sentido. Las distintas “operaciones urbanísticas” y la forma en que los vecinos se han apropiado del espacio a lo largo de los siglos, han dejado huella de los distintos procesos llevados a cabo en el propio plano, a modo de documento vivo.

El objetivo de mi proyecto de investigación es poder sentar unas bases de trabajo que se puedan extrapolar a otros núcleos urbanos con el fin de establecer una metodología para la protección del “Paisaje urbano” de nuestros municipios y ayudar en la toma de decisiones urbanísticas de los Planes Especiales de Reforma Interior, así como facilitar el trabajo de los arqueólogos, siendo un apoyo de los lugares a prospectar (Passini 1993, 89).

## 5. LISTA DE REFERENCIAS

Barrios Martínez M<sup>a</sup> D. 2004. *Documentos de Montearagón (1058-1205)*. Asociación de Amigos de Montearagón, Instituto de Estudios Altoaragoneses, Huesca.

Beroiz Lazcano M. 2009. *Documentación medieval de Olite (siglos XII-XIV)*. Pamplona.

Carbonel Monguilán J. 2009. “Tauste en los siglos XI al XIII”, *Actas de las X Jornadas Sobre la Historia de Tauste*, Tauste.

Caro Baroja J. 1982. *La casa en Navarra I y III*, Pamplona.

Ciérvide Martinena R y Sesma Muñoz JA. 1980. *Olite en el siglo XIII: Población, economía y sociedad en una villa navarra en plena Edad Media*. Pamplona.

Corominas J. 1988. *Diccionari etimologic i complementari de la Llengua Catalana. T. VIII*. Barcelona.

Corral La Fuente J. L. 1997. “La ordenación urbanística en la repoblación de la Villa de Teruel”, *Studium. Revista de Humanidades*. 3.

Gual Camarena M. 1967. *Peaje fluvial del Ebro: siglo XII*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Escuela de Estudios Medievales.

Iriarte Kortazar A. 2000. "Algunos elementos de cultura material tardorromana procedentes de la "villa" de San Blas (Olite, Navarra)" *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra* 8, Pamplona.

Jimeno Aranguren R. 2005. "El municipio de Vasconia en la Edad Media". *Iura vasconiae: revista de derecho histórico y autonómico de Vasconia* 2.

Le Goff J. 1979. "La ciudad como agente de civilización: 1200-1500", *Historia económica de Europa*, Barcelona.

Lorenzo Jiménez J. 2007. "Los husún de los Banu Qasi: algunas consideraciones desde el registro escrito", *Brocar: Cuadernos de investigación histórica*, N<sup>o</sup> 31.

Miranda García F. 2013. "Ascenso, auge y caída de San Miguel como protector de la monarquía Pamplonesa S X-XII" *Mundos Medievales. Espacios, sociedades y poder*, Cantabria.

Passini J, 1993. "El medio urbano como informador arqueológico medieval". *III Semana de Estudios Medievales*. Nájera.

Pirenne H. 1983. *Las ciudades de la Edad Media*. Alianza.

Raymond M. 1843. *Lexique roman ou Dictionnaire de la Langue des Troubadours*, Paris.

Rey A., Rey-Debove J. 1992. "Le Petit Robert. Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française". *Dictionnaires le Robert*, Paris.

Roswag A. 1879. *Nouveau guide du touriste en Espagne et en Portugal, Itinérيرة artistique*, Madrid.





## **ESTUDIO ARQUITECTÓNICO-ARQUEOLÓGICO DE LOS CASTILLOS REALES DE NAVARRA. EL CASO DEL CASTILLO DE LOARRE (HUESCA)**

**Begoña Yuguero Suso**

Universidad del País Vasco UPV/EHU

begonayuguero@hotmail.com

*Directora de la tesis doctoral:*

Ana Azpiri Albistegui, Universidad del País Vasco UPV/EHU

**Palabras clave:** Castillos Reales, Navarra, Loarre, Edad Media, Poliorcética.

### **Resumen:**

En este breve artículo daremos cuenta del estado en que se encuentra la investigación de nuestra tesis doctoral. Comentaremos las lagunas detectadas, los objetivos que nos hemos planteado, y la metodología que utilizaremos. Así, hablaremos de la red de castillos reales navarros y del sistema defensivo en general, y de un castillo en particular, el Castillo de Loarre. Y para ello, nos fijaremos en las estructuras murarias, en las tres tareas que nos hemos puesto. Es decir, en la identificación de los castillos reales, en el estudio poliorcético, y en el análisis estratigráfico.

---

**Keywords:** Royal Castles, Navarra, Loarre, Middle Age, Poliorcetic.

### **Abstract:**

In this short paper we will give an account of the state of the research of our doctoral thesis. We will comment on the gaps detected, the objectives we have set, and the methodology we will use. Thus, we will speak about the network of Navarrese royal castles and the defensive system in general, and of a castle in particular, the Castle of Loarre. And for that purpose, we will look at the wall structures, in the three tasks that we have set ourselves. That is to say, in the identification of the royal castles, in the poliorcetic study, and in the stratigraphic analysis.

## **1. LAGUNAS**

Lo primero que hemos hecho, siguiendo el esquema habitual de las tesis doctorales, es revisar el estado del arte del tema en cuestión, es decir, lo que se ha dicho hasta el momento sobre los castillos reales de Navarra. Y hemos observado que hay tres lagunas importantes en el tema que no acaban de ser subsanadas. La primera es la insistencia en tratar los episodios del pasado desde la perspectiva actual. En nuestro caso, sería estudiar los castillos reales de Navarra desde las particiones administrativas actuales, sin tener en cuenta que en épocas pasadas, el territorio del reino de Navarra superaba ampliamente al de la Comunidad Foral Navarra actual. Es una laguna muy frecuente en la historiografía, sobre todo en la más reciente, y dista mucho del criterio científico al que una tesis debe aspirar. La segunda laguna es el desconocimiento del arte de la guerra por parte de la mayoría de autores, precisamente una disciplina que está intrínsecamente unida a la esencia misma de los castillos. Y la tercera, es la falta de estudios de los castillos observando sus muros. Ya que, la mayoría de los estudios son historiográficos o estilísticos, pero no se suele tener en cuenta aquellos paramentos que no tiene decoración o vanos, y que suelen ser la mayoría de ellos.

## **2. OBJETIVOS**

Por eso nos pusimos dos objetivos. El primero era conocer la red completa de castillos reales navarros, o al menos completarla en la medida de nuestras posibilidades. Ya que partimos, de que un castillo se debe a una estrategia militar, y simplemente es un eslabón dentro de una amplia red. Por lo tanto, para poder entender que es un castillo, deberemos entender su estructura total. Y el segundo era analizar las fases constructivas de uno representativo entre ellos. Con la intención poder empezar a entender como eran los castillos reales, por medio del análisis en uno de ellos del sistema constructivo, funcional, poliorcético, estratigráfico, etc. Para conseguir el primer objetivo tendremos que identificar todos los castillos reales navarros en las diferentes épocas históricas del reino. Así obtendremos una visión de conjunto coherente. Y para conseguir el segundo objetivo analizaremos los diferentes paramentos de que se compone el Castillo de Loarre.

Para llevar a cabo estas tareas, primeramente hemos buscado información sobre los castillos reales de Navarra, y segundo, sobre la defensa concreta de un castillo real de Navarra en la Edad Media. La primera información la hemos encontrado en la bibliografía más o menos extensa que hay sobre el tema, realizada por historiadores. Siendo los trabajos más completos, desde el punto de vista de recopilación, los trabajos de Altadill, Martinena y Sagredo (Altadill, 2005; Martinena, 1994; Sagredo 2006). La segunda en cambio, es mucho más restringida, pues se trata de un tema muy específico. Por eso, decidimos recurrir a las fuentes militares. Y esto nos proporcionó el conocimiento suficiente para empezar a entender la lógica de un edificio militar como es el Castillo de Loarre. Y la tercera, la lectura estratigráfica es la labor que nos encontramos realizando en este momento.

## **3. METODOLOGÍA**

La metodología es de vital importancia en un trabajo de investigación pues es la garantía de un trabajo riguroso. Nosotros utilizaremos el método arqueológico que aunque no sea absolutamente científico sí que es el más riguroso que existe. Y además, está

homologado internacionalmente. A esto hay que añadir la consulta bibliográfica, las visitas a los diferentes castillos, las herramientas tipo SIG, etc.

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE CASTILLOS REALES DE NAVARRA

Los datos que encontrábamos sobre los castillos reales nos permitieron ir identificando dichos castillos, en el amplio territorio histórico del Reino de Navarra. Sumando las listas de los diferentes autores íbamos completando una lista más completa, pues ya hemos dicho que los trabajos sobre castillos del Reino de Navarra suelen ser parciales pues se limitan al territorio actual desde el se realiza la investigación. Por medio de la documentación escrita y gráfica hemos reconstruido gran parte de esa red. De esta manera hemos podido ir completando las diversas listas propuestas por diversos autores. Creando así una base de datos y un GIS, que nos permitirá, una vez finalizada, analizar los parámetros de la red de castillos reales, tales como, el estado de conservación, la tendencia en la localización, la estructura que siguen en el territorio, el sistema constructivo, etc.


NAFAR FUNDAZIOA DUTEN ERRET GAZTELUEN IKERKETA ARKITEKONIKO-ARKEOLOGIKOA AUTOREA: Begoña YUGUERO SUSO ZUZENDARIA: ANA AZPIRI ALBISTEGUI		<b>FITXAREN ZBK: 177</b>  <b>PhD</b>
<b>ARGAZKIA</b>  2017ko Otsailean web gunetik jasota: <a href="https://www.mendikat.net/com/mount/12923">https://www.mendikat.net/com/mount/12923</a>		<b>GAZTELUAREN IZENA</b> <b>Balmaseda</b>  <b>KOKAPENA</b> (Balmaseda) Bizkaia  <b>KRONOLOGIA</b> XII. mendea baino lehen
<b>EGOERA</b> <input type="radio"/> Ez da ezer gelditzen <input checked="" type="radio"/> Azterna gutxi batzuk <input type="radio"/> Lur azpiko zimentazioa <input type="radio"/> Lur gaineko egiturak	<b>KOKAP. TIPOLOGIA</b> <input type="radio"/> Harkaitza <input type="radio"/> Mardia <input type="radio"/> Muinoa <input type="radio"/> Lautada <input checked="" type="radio"/> Urbanoa <input type="radio"/> Ez Urbanoa	<b>BIBLIOGRAFIA</b>  -Quirós Castillo, J.A. (2012). 1911-2011: Un siglo de excavaciones arqueológicas en los castillos medievales del País Vasco. <i>Los Castillos altomedievales en el Noroeste de la Península Ibérica</i> liburutik, Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, 123-143 or.  -Solaun Bustinza, J. S. (2009). <i>EAEko Gazteluen Plana, Arkeoikuska 2008</i> . Gasteiz: Eusko Jaurlaritza, 23-42 or.  -García Camino, I. (2002). <i>Arqueología y poblamiento en Bizkaia, Siglos VI-XII. La configuración de la sociedad feudal</i> . Bilbo: Bizkaiko Foru Aldundia, 256or.  -Ubieto Arteta, A. (1992). <i>Las fronteras de Navarra</i> . 2015eko Abenduaren 11an jasota webgunetik: <a href="https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2253737">https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2253737</a>  -Sagredo, I. (2012). <i>Cuando éramos navarros. Defensa y pérdidas del territorio (778-1620)</i> . Iruñea: Pamiela Argitaletxea.  -García Camino, I., González Cembellin, J.M., Torrecilla Gorbea, M.J. (1998). <i>Arkeoikuska 97</i> . Gasteiz: Eusko Jaurlaritza, 47-29 or.
<b>APAREILUA</b> <input type="radio"/> Lur-horma <input type="radio"/> Lurrezkoak <input type="radio"/> Berdinlerroa <input type="radio"/> Betoia (kare eta harria) <input checked="" type="radio"/> Harria <input type="radio"/> Harlandugabea <input type="radio"/> Harlanduxka <input type="radio"/> Harlandua <input type="radio"/> Zura <input type="radio"/> Buztina <input type="radio"/> Adreilua <input type="radio"/> Adobea		
<b>ARKEOLOGIA INDUSKETAK</b> <input checked="" type="radio"/> Bai <input type="radio"/> Ez  -García Camino 1977		
<b>Oharrak:</b>  		
<b>UTM-ak: Zone (H) / East (X) / North (Y)</b> H: 30 T X: 484097,18 Y: 4782627,29		

Figura 1. Modelo de ficha de la Base de Datos empleada (Fuente: Base de Datos del autor).

#### 4.1. Organización de la Sociedad Navarra

Para identificar los castillos reales navarros lo primero que tenemos que saber es qué son. Pero antes tendremos que entender cómo se organizaba dicho reino, pues los castillos formaban parte de esa estructura. La sociedad navarra estaba organizada en tres estados, la Iglesia (o brazo eclesiástico), la Nobleza (o brazo militar), y las Villas (o brazo de las universidades) (Jimeno Jurío, 1980: 434). Los tres estados se reunían en la Cortes, pero los campesinos no tenían asiento en las mismas, y eran representados por sus señores. Por encima de todos ellos se encontraban los reyes. Sin embargo, en Navarra la máxima de “Leyes antes que Reyes” resumía una concepción particular. Los reyes si querían gobernar debían de jurar antes los Fueros o Leyes Viejas.

#### 4.2. Organización de la Defensa del Reino de Navarra

Los castillos reales eran precisamente los de los reyes, los del estado, es decir, públicos. Que en Navarra eran la grandísima mayoría. Y a cargo de los mismos estaban los tenentes, miembros de la alta nobleza que ostentaban dicho cargo por un periodo de unos años, precisamente para evitar la tentación de propiedad. Y la estrategia defensiva del Reino de Navarra consistía fundamentalmente, en una intrincada red de castillos reales repartidos por todo el territorio. Esto hacía muy lenta una invasión pues el enemigo debía tomar todos y cada unos de estos castillos sin dejar ninguno en la retaguardia. Y se basaba en tres pilares. El primero era la guarnición de dichos castillos, que se resolvía con poco contingentes, y constituía el ejército permanente (Monteano Sorbet, 1999: 213). El segundo era el servicio de los nobles, militares de carrera, vasallos del rey a cambio de feudos. Y el tercero, y en caso de guerra, era el servicio militar obligatorio y gratuito de toda la población por medio de una llamada general o *apellydo* (Fernández de Larrea Rojas, 2013: 167). Por tanto, tenía una primera línea defensiva constituida por castillos reales. Una segunda línea de cabos de armería. Una tercera del resto de palacios. Y una cuarta compuesta por villas, iglesias y monasterios fortificados.

Hemos dicho que los castillos reales se encontraban en manos de los reyes, y por tanto del estado. Es difícil saber cuándo se crearon, pero si tenemos como primer Rey de Navarra, en su momento de Pamplona, a Eneco Arista (824 a.C.), podemos pensar que a partir de ese momento se realizaron los primeros castillos reales vinculados jurídicamente a esa nueva realidad política. Pero parece evidente que muchos castillos se erigieron antes de nacer el nuevo reino. Es posible que surgieran cuando los indígenas vascones trataron de imitar las torres de los romanos. Observaron cómo el invasor romano afianzaba sus adquisiciones erigiendo torres y castillos, y el ejemplo cundió entre los barones. En imitación, para su propia defensa, se apresuraron a organizar su vigilancia y vida propias (Altadill, 2005: 25).

En la época bajo medieval la mayoría de castillos pertenecían al patrimonio real, bien por haber sido levantados por los reyes, conforme lo exigían las necesidades, o bien por haber sido adquiridos, por compra, permuta o donación. En el siglo XIII se dio un incremento del patrimonio real. Tanto los castillos como las fortalezas estaban vinculados al régimen de tenencias y honores que garantizaba la titularidad real de los mismos (Martinena Ruiz, 1994: 119-120). Además, unos pocos castillos reales tenían función de residencia real, es decir, eran también palacios reales, a parte de que todos los castillos

debían estar dispuestos en todo momento, a recibir y dar alojamiento entre sus muros a los reyes y a su séquito. La llegada de las personas reales iba precedida de un gran ajetreo de obras y arreglos y trabajos de acondicionamiento. También se hacían sahumeros para perfumar y desinfectar las estancias. Además, a parte de la familia real también se alojaban en ellos personas ilustres, eclesiásticos, altos nobles, el gobernador en ausencia de los reyes o incluso era la vivienda habitual de bastardos reales (Martinena Ruiz, 1994: 150-153). La capital del reino era Pamplona pero los reyes eran itinerantes, y por ello, el lugar donde se encontraban se convertía temporalmente en capital del reino, así, Nájera, Tudela, Estella, Olite, Sangüesa, San Pelay, Pau fueron capitales del reino en diferentes momentos y por determinadas circunstancias.

Los castillos jugaron un papel crucial en la defensa del reino, y por ello, los castillos navarros fueron objeto de continuas obras y reparaciones. Al ser en su mayoría propiedad de la corona, estos trabajos corrían a cargo del erario real. Tan solo los castillos que fueron puestos a cargo de los concejos, debieron costearse las mejoras y obras de mantenimiento (Monteano Sorbet, 1999: 235-236).

Además, el estado contaba con otra serie de fortalezas que se definieron en el Fuero General de Navarra. Entre los elementos descritos, había murallas, torres, barbacanas, empalizadas, villas, hornos, molinos y palomares. Por tanto, podemos pensar que cualquiera de estos elementos, tenían gran relevancia para la política militar y económica de la época.

No se podía hacer ninguna fortaleza ni castillo, ni muros o barbacanas sin consentimiento de los reyes en las villas reales o castillos reales, ni sin consentimiento de los señores de las villas o castillos señoriales. Eso sí, si había consentimiento expreso de los reyes, los señores no podrían negarse (FGN, 1869: Lib. I, Tit. III, Cap. I-II).

Respecto a las fortalezas, el fuero las distingue claramente de los castillos, ya que no fueron erigidas con finalidad defensiva, sino que se aprovechaban con carácter provisional como defensivas. Nunca se confiaban a alcaides, sino a capitanes mientras durara la guerra, y para el avituallamiento de éstas se nombraban comisarios (Martinena Ruiz, 1994: 154-160).

Respecto a las torres, también estaba legislada la altura. Ninguna torre debía ser más alta que lo que un hombre con una lanza pudiera alcanzar sobre un caballo. Y si era más alta, tanto los señores como los reyes, podían pedirle que la bajase a la altura establecida. Pero si se erigiera con consentimiento de los reyes o de los señores, entonces la torre debía ser tan alta y fuerte como se pudiera (FGN, 1869: Lib. I, Tit. III, Cap. III).

Respecto a los palomares, también estaban legislados. Esta fue una tradición de perduró en la zona de Aquitania desde la época de los romanos. Debemos recordar que solían ser propiedad de gente poderosa, y que precisamente el tamaño del palomar representaba el tamaño de las tierras que se poseían. Por ello, en el Fuero se especifica que no han de superar la altura desde la tierra de cinco codos (2.5 m). Además, podría construirse de muros densos pero no de más de dos codos (1 m), además de prohibir que se colmatara con almenas o arquerías de piedra. La altura de todo el conjunto no podría superar los treinta codos de altura (15 m) (FGN, 1869: Lib. I, Tit. III, Cap. IV).

Hay que recordar que todas las medidas están ya totalmente establecidas para la Edad Media, y con ese fin existía la figura de un funcionario del estado, precisamente para asegurar que se cumplieran, y conocida como *Iuero* (yuero) del Rey (FGN, 1869: 178). Esta persona tenía en su poder la pértiga con todas las medidas, y se encargaba de que las medidas fueran bien utilizadas.

### 4.3. Organización Territorial de los Castillos Reales

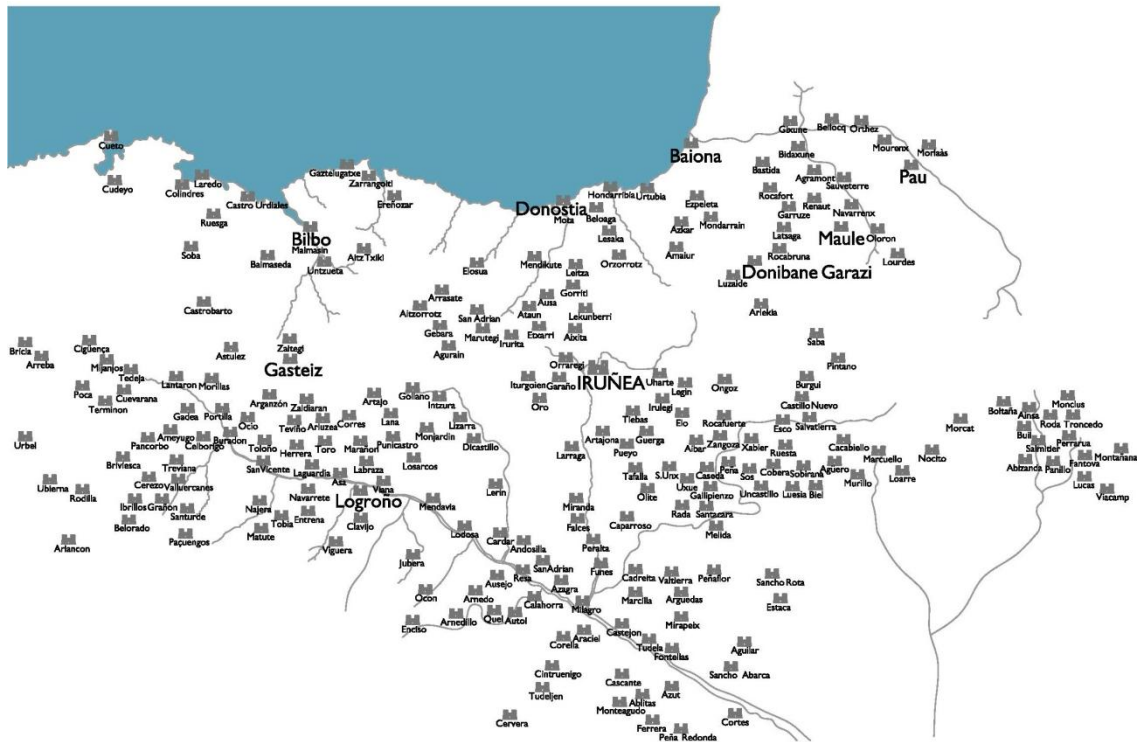


Figura 2. Mapa provisional de los castillos reales de Navarra (Fuente: Dibujo del Autor).

Conociendo lo que son los castillos reales comenzamos a hacer una base de datos y un GIS. En seguida vimos que se distribuían por todo el territorio que algún día fue Reino de Navarra. Sin embargo, vimos que aparecían ciertas zonas con un vacío de castillos reales. Debemos subrayar que los castillos pertenecían a una red, en la que mantenían comunicación visual entre ellos. Pero en las zonas de vacío que mencionamos, ese principio no se cumple, y es por ello que partimos de la hipótesis de que en esos vacíos hubo en su día castillos pero que hoy, por la razón que fuera, no quedaba rastro ni documental ni físico de los mismos. Por eso recurrimos a la toponimia, y observamos que en dichas zonas había muchos topónimos del tipo de *gatzelu* (palabra vasca para castillo, del latín *castelum*, diminutivo de *castrum*). Por ello, deducimos que esos topónimos deben ser de lugares que fueron fortificados con posterioridad a la ocupación romana, pues los castros anteriores a la ocupación romana no se conocen con esos topónimos. Pero además, nos percatamos de que la colocación estratégica de los castillos no corresponde con la de los castros. Podemos observar cómo los castros se encuentran disgregados por valles, mientras los castillos se encuentran situados a lo largo de vías y pasos, en zonas de difícil acceso. Además de tener una forma física y dimensiones muy diferentes, y otro tipo de topónimos.

#### 4.4. Tipología Constructiva de los Castillos Reales

En el Reino de Navarra los castillos se construyen siguiendo dos grandes tipologías constructivas que corresponden a antiquísimas tradiciones constructivas que ya observaron los romanos cuando llegaron a estas tierras. Se trata del *proto-emplectum* y del *tapial*. A grandes rasgos el *proto-emplectum* consiste en un muro formado por tres hojas. Dos exteriores con piezas de piedra, y una interior con relleno con trozos de piedra, tierra y cal. Y el *tapial* consiste en un encofrado que se rellena de trozos de piedra y tierra apisonada. La elección de un sistema u otro se decide por la disponibilidad de material en la región, y así se crearon estas dos grandes tradiciones constructivas que ya aparecen en los castros indígenas vascones y aquitanos pre-romanos. Dentro de estas grandes tradiciones existían variantes. Así, dependiendo del aparejo que se eligiera para cerrar los muros de *emplectum* había muros de mampostería o muros de sillarejo, este último es el más utilizado en castillos reales.

La tradición romana trajo un muro de sillarejo que ellos utilizaban para arreglos y para la construcción de fortificaciones, precisamente por su versatilidad, el conocido *opus vittatum* (Adam, 1989: 147-148). Este probable mestizaje produjo el aparejo gótico-aquitano, llamado así porque permaneció en esta región hasta la Edad Media, en la que se extendió en toda la zona para construir fortificaciones, y por supuesto, castillos también. Esta especie de *opus vittatum* son unas piezas pétreas medianas que mantienen la hilada, pero que tienen hiladas de diferentes alturas. Lo mismo ocurrió con *tapial* que también admitía variantes dependiendo del material que se impusiera en el interior del encofrado, si la piedra o la tierra. Así, podía parecerse más a la mampostería, si se imponían trozos medianos de piedra, o parecerse más al hormigón, si los trozos eran más pequeños y se imponía la tierra. Otra opción de relleno eran los cantos rodados muy abundantes en los ríos pirenaicos. El caso de Loarre responde a un sillarejo gótico-aquitano excelentemente bien conservado.



Figura 3. Sillarejo Gótico-Aquitano, Cabo de Armería de Latsaga, en la Baja Navarra (Fuente: Foto del autor, Julio 2011).

## 5. ESTUDIO POLIORCÉTICO DEL CASTILLO DE LOARRE

A continuación os traemos el comienzo de la investigación de uno de los castillos reales que participaron en la red de defensa del Reino de Navarra. Hemos realizado un estudio poliorcético del Castillo de Loarre, y hemos tratado de aplicar los conocimientos militares adquiridos al caso concreto de Loarre. Por tanto, describiremos las diferentes fases de un asedio hipotético, y veremos cómo estaban preparadas las defensas de dicho castillo para hacer frente a un ataque.



Figura 4. Castillo de Loarre (Fuente: Foto del autor Agosto 2017).

### 5.1. Primera Fase: Tanteo

En cuanto al ataque, decir que la primera acción del sitiador solía ser analizar cuál podía ser la zona más accesible para atacar el castillo, y precisamente, por el lugar más vulnerable se realizaba un primer tanteo. Los puntos más débiles estaban al sur y este del castillo, donde había una muralla flanqueada por torres semicirculares y dos puertas con sus respectivas torres. Se hacía un intento de asalto para medir las fuerzas del defensor. Para ello, caballeros armados intentaban apoderarse de las puertas del primer recinto. Si fallaba se intentaba negociar. Si no había acuerdo se seguía con el asedio en toda regla (Suñé Arce, 2013: 115-116).

En cuanto a la defensa, si se aguantaba el primer embate aumentaba la confianza, y desaparecía el miedo, y así solo se medían las fuerzas y las técnicas militares (Vegecio Renato, 2015: 335). Antes del primer embate, el defensor preparaba el avituallamiento, y el refuerzo de murallas con muros de cal y canto, empalizadas o muros de tierra, desechando las que estaban en mal estado para que no las aprovechara el atacante (Suñé Arce, 2013: 123, 124). Y había que administrarlo con medida, y también se preparaban las materias primas para armas (Vegecio Renato, 2015: 327-330). Por tanto, debían tener los



almacenes llenos de víveres, tener reservas de agua. En Loarre había dos aljibes en el interior del reducto del castillo, y otro fuera del mismo, en la liza. La capacidad defensiva se concentraba en las puertas y poternas por ser los puntos más débiles, manteniendo alejados de los muros a los atacantes (Gracia Alonso, 2000: 137).

## **5.2. Segunda Fase: Bloqueo del Castillo Asediado**

El atacante realiza tres operaciones, el bloqueo del castillo, la instalación del campamento y la instalación de la artillería. La primera era el bloqueo para impedir el socorro, tanto de alimentos o de tropas. Y se procedía a un saqueo intensivo de los campos cercanos, la operación más importante de un asedio (Suñé Arce, 2013: 118; Gracia Alonso, 2000: 155). La segunda era la instalación del campamento en un lugar elevado o de fácil defensa, protegido con foso y empalizada, con fácil avituallamiento de alimentos y agua, y situado fuera del alcance de las armas arrojadas del defensor (Suñé Arce, J. 2013: 116, 118). Y la tercera era el montaje de las armas de asedio, previamente construidas por maestros especializados. Estas armas bombardeaban los muros y torres, pero además tenían un gran efecto psicológico. Se colocaban dentro del alcance del castillo, y por eso había que protegerlas con vigilantes, y fuera del alcance de los arqueros (Suñé Arce, 2013: 116, 117, 118; Vitruvio Polion, 1787: lib. X, cap. XVI; Payne-Gallwey, 1907: 39). Catapultas y los poderosos, trabuquetes (que lanzaban piedras 5 veces más pesadas) eran esenciales para destruir las defensas. También se lanzaban caballos muertos o estiércol para propagar la peste (Payne-Gallwey, 1995: 309, 314). En Loarre, estas armas deberían colocarse fuera del círculo exterior (Figura 5). Una vez dentro del círculo deberían recorrer 137 m para ser efectivas. Este fase de bloqueo pretendía la capitulación, y si no se conseguía se aplicaba la violencia (Suñé Arce, 2013: 117).

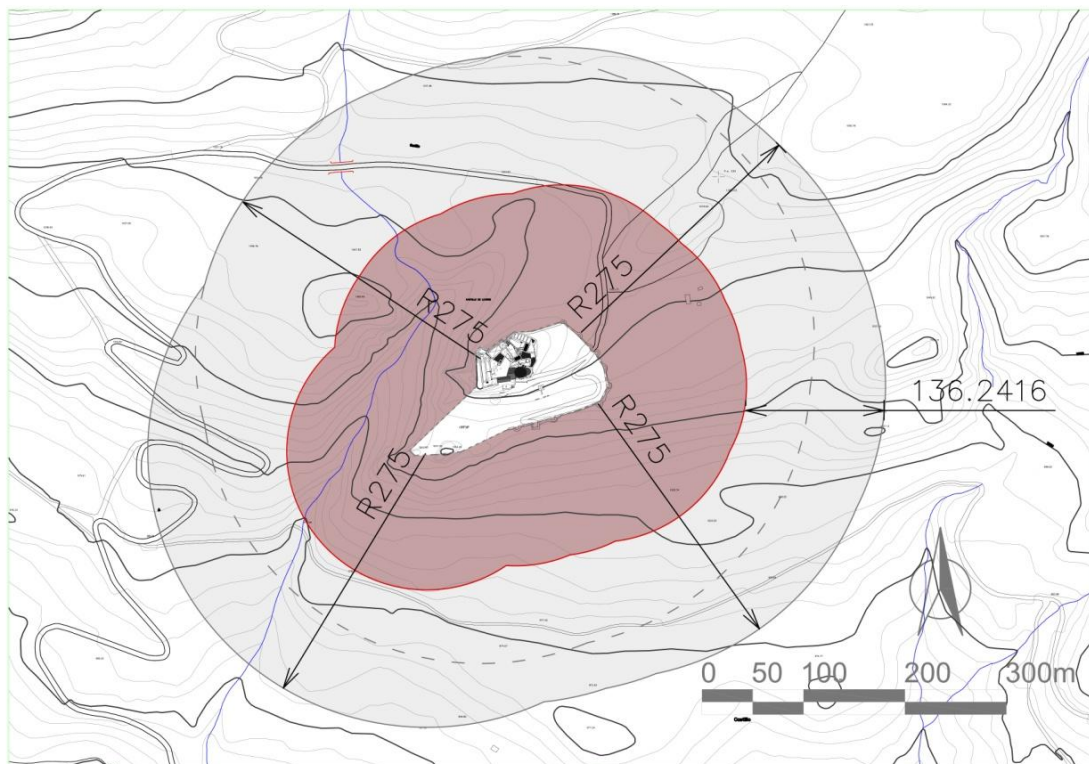


Figura 5. Castillo de Loarre, defensa de las murallas exteriores. En gris el alcance de las armas de la defensa, en rojo el alcance de las armas del ataque (Fuente: Dibujo del autor).

La defensa trataría de hostigar al atacante durante la construcción del campamento y el montaje de las armas de asedio, con el objetivo de interceptar el avituallamiento y dificultar el montaje. Así, conseguía un extra de alimento, y debilitaba al atacante, y lo hacía con salidas inesperadas nocturnas (Suñé Arce, 2013: 124, 125; Vegecio Renato, 2015: 341, 342). Las salidas eran una práctica común en la estrategia militar de defensa ofensiva (Gracia Alonso, 2000: 149). Para eso los castillos solían estar dotados de poternas. En Loarre hay identificadas por posibles poternas, las dos al norte.

### **5.3. Tercera Fase: Acercamiento a la Base de la Muralla**

Para el atacante lo más difícil era salvar la distancia del campamento al foso o a la muralla (Suñé Arce, 2013: 118). Y para ello la infantería debía estar protegida, empleándose para ello el fuego de cobertura con el fin de limpiar la muralla de defensores mientras trabajaban los zapadores y arietes (Gracia Alonso, 2000: 139). Así, la infantería, los honderos, arqueros y ballesteros disparaban una lluvia de proyectiles. Además las catapultas y ballistas tendrían que estar a unos 140 m para ser efectivas (Marsden, 1969: 90,91) (Figura 5). Los manteletes, unas pantallas, se usaban para proteger a guerreros y zapadores. O las gatas, unas estructuras de madera y cuero para proteger a soldados (Suñé Arce, 2013: 120, 121). Las torres de asedio tenían que ser más altas que la muralla. Tenían diversas plantas, y en la superior se colocaban los arqueros y ballesteros. Se movían por medio de raíles, y su objetivo el limpiar de defensores el paseo de ronda (Suñé Arce, 2013: 121, 122). En las plantas intermedias se instalaban máquinas de asedio (Gracia Alonso, 2000: 154), y en la inferior un ariete (Vegecio Renato, 2015: 340).

El defensor tenía que rechazar todos estos ataques. Se organizaba en grupos, unos ocupaban los diferentes tramos de la muralla, y otros quedaban como reserva móvil, para acudir donde hacía falta y para las salidas nocturnas. Mientras los ballestros disparaban, otros podían salir fuera de las murallas para evitar que el atacante llegara al pie de las murallas (Suñé Arce, 2013: 125). El defensor cubría por medio del tiro hacia abajo un ataque de cerca (Choisy, 1963: 616). Pero las máquinas no podían cubrir una franja de 5 m, por lo que había que defender esta zona con armas manuales (Marsden, 1969: 118, 119). Las torres de la muralla se colocaban a 40 m desde la antigüedad, para asegurar el avance de cualquier arma (Choisy, 1963: 617, 618; Vitruvio Polion, 1787: lib. I, cap. V). En Loarre hay una muralla con torres semicirculares que coincide con el esquema de Choisy, cuya separación es de unos 10 m, y máxima de unos 35 m, y un espesor de 1,70 m. La altura de las torres de la muralla podemos determinarla porque aún subsiste un resto de almena original, alcanzado los 12 m. Las puertas de acceso corresponden a dos fases constructivas diferentes, y por tanto, a dos estrategias defensivas diferentes. La primera es una torre cuadrada que hace girar al atacante 90 grados, y la segunda son dos torres semicirculares que flanquean al atacante (Figura 6).

Un elemento de defensa fundamental es el paseo de ronda, un paso sobre la muralla que se protegía con almenas. Desde ahí los defensores tenían ventaja de tiro conseguida por la altura, y realizaban un fuego defensivo o de barrera. Sumando los fuegos individuales, se conseguía el volumen de fuego total disponible (Gracia Alonso, 2000: 139). La ventaja de la altura hacía que los defensores pudieran disparar durante 137 m de aproximación del atacante sin miedo a recibir respuesta efectiva (Marsden, 1969: 133). Esta ventaja de tiro se da también en Loarre. En esta fase de acercamiento del atacante, las

armas de la defensa eran de largo alcance como la catapulta, la ballista o el trabuquete, situados en las torres con la ventaja de la altura. El objetivo era destruir los ingenios del atacante, y las temibles torres de asedio. Cuando el atacante se acercaba a las murallas, el defensor realizaba fuego de barrera con arcos, ballestas, hondas y jabalinas. También se utilizaba fuego griego, es decir, una mezcla de pez, estopa y azufre, para quemar máquinas y obras de asedio, y aterrorizar a los soldados por las quemaduras (Gracia Alonso, 2000: 142).

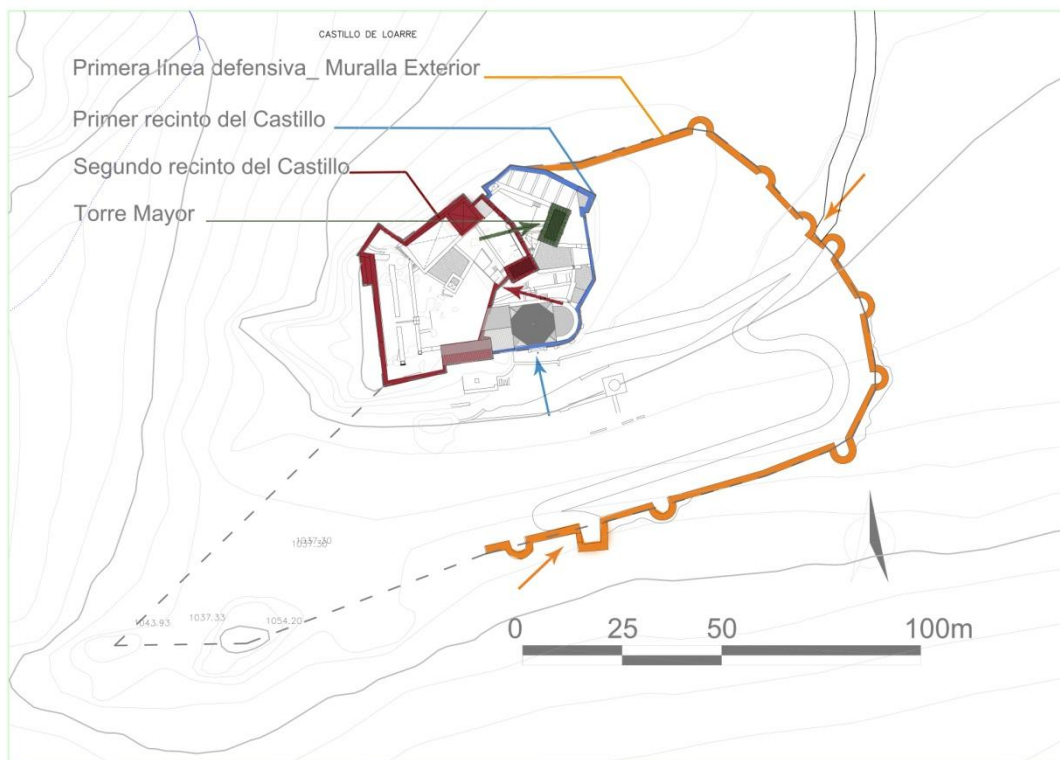


Figura 6. Planta del Castillo de Loarre. Descripción de las cuatro defensas clave del castillo (Fuente: Dibujo del Autor).

#### **5.4. Cuarta Fase: Expugnación del Primer Recinto Amurallado**

Una vez el atacante llegaba a la base de la muralla tenía dos opciones. Salvar la muralla por arriba o destruirla. Para la primera opción se calculaba la altura a rebasar, bien con una flecha y un cordel, o bien mediante la sombra que proyectaban las murallas (Vegecio Renato, 2015: 356). Era una opción muy dura por la pérdida en hombres, y además, tenía pocas probabilidades de éxito (Suñé Arce, 2013: 118, 119). Se podía hacer por medio de escalas, pero la manera más eficiente era la torre de asalto, que llegaba hasta el muro y desplegaba un puente levadizo para que entrara la infantería (Vegecio Renato, 2015: 340). La segunda opción era la destrucción de las murallas. Había varias maneras. O bien se colocaba una gran cantidad de hombres en algún punto muerto de la muralla, y armados con mazas, martillos y picos procedían a derribar la muralla. O bien se minaban las murallas, por medio de un agujero y desde el mismo un túnel hasta los cimientos, donde se colocaban un puntales y luego se incendiaban, o por medio de un camino cubierto que llevara hasta la base y luego se excavaba. O bien se usaban arietes para golpear los muros o directamente las puertas (Suñé Arce, 2012: 119, 120, 121).

El defensor lo primero que tenía que hacer era estar preparado para cualquier ataque por sorpresa (Vegecio Renato, 2015: 353). Y cuando el atacante llegaba a los pies de la muralla debía responder adecuadamente a cada intento de ataque. En Loarre no había foso porque se consideraba que la construcción de los muros directamente sobre la roca natural impedían las labores de zapa. Era una práctica habitual elevar las murallas para impedir el acceso a las torres de asedio (Gracia Alonso, 2000: 154). Contra las escalas los defensores utilizaban unos instrumentos que lanzaban piedras contra los que subían por las escalas. O lanzaban agua hirviendo (Suñé Arce, 2013: 127; Vegecio Renato, 2015: 326). Y contra la acción de los picadores los defensores lanzaban azufre y estopa, o construían una mina debajo de los mismos. Y contra las minas construían otra mina. O construían un muro, detrás del muro que estaban derribando (Suñé Arce 2013: 125; Gracia Alonso, 2000: 153). Contra los arietes o bien lanzaban todo tipo de objetos, o sujetaban en la cabeza del ariete un lazo que impedía el golpe (Suñé Arce, 2013: 126; Gracia Alonso, 2000: 153; Vegecio Renato, 2015: 349).

### 5.5. Quinta Fase: Aproximación y Expugnación del Castillo

Si el atacante entraba por una brecha, no solía ser suficiente para que entrara la caballería (Suñé Arce, 2013: 122), y menos los ingenios. Una vez habían penetrado, el objetivo era abrir las puertas (Vegecio Renato, 2015: 350). Pero siempre tratando de tomar el control de todo el recinto, para no dejar retaguardia a ningún defensor, pues éste realizaría un peligroso fuego cruzado. En este estadio, el atacante tendría que aplicar, de nuevo, las técnicas utilizadas en los puntos anteriores, es decir, acercamiento y expugnación (Fases 3 y 4), hacia el siguiente recinto. En el caso de Loarre sería el castillo en sí, con un emplazamiento muy adverso, y con la liza en pendiente, y con una altura de muros descomunal por encontrarse sobre la roca natural, descartando así escalas y torres de asedio. El atacante tenía en contra en este tipo de castillos tanto las armas lanzadas de gran altura como el terreno mismo (Peddie, 1996: 80). Por eso debía poner su empeño en la parte más débil, las puertas (Figura 7).

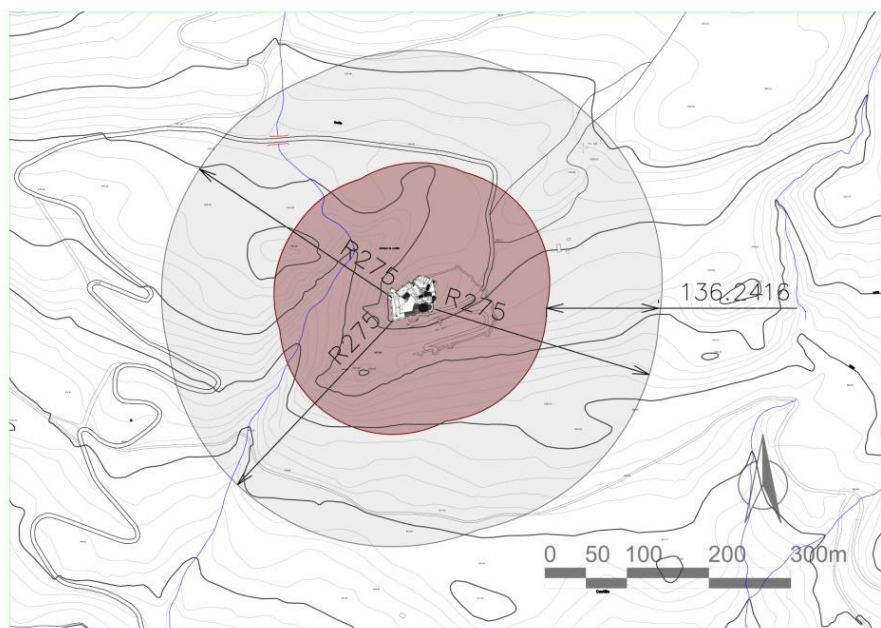


Figura 7. Castillo de Loarre, defensa del castillo. En gris el alcance de las armas de la defensa desde el propio castillo, en rojo el alcance de las armas del atacante (Fuente: Dibujo del Autor).

El defensor construía un nuevo muro si se derribaba parte de la muralla, pues los escombros seguían impidiendo la entrada del atacante, y podía resistir esperando una ayuda externa (Gracia Alonso, 2000: 153). Pero si el atacante penetraba en el primer recinto, el defensor debía destruir el cerramiento falso de la torres para dejar al atacante expuesto, y antes tenía que desmontar y desplazar la máquinas emplazadas en las torres a una nueva posición. Y si el defensor no había sido todavía neutralizado, penetrar en la liza podía ser muy peligroso (Marsden, 1969: 145). Si el atacante entraba en la liza tenía ante sí una fortaleza casi inexpugnable. En el caso de Loarre, el castillo en sí, con unas murallas de 1 m. de grosor y de 13 a 22 m. de altura. La defensa tenía un solo punto débil, la puerta.

### **5.6. Sexta Fase: El Asalto**

Si el atacante lograba derribar parte de la muralla, muchas veces, los defensores capitulaban. Porque si el atacante conseguía entrar en el castillo a la fuerza, era frecuente que no respetaran ni las vidas ni las propiedades de los defensores (Suñé Arce, 2013: 154). Pero si no era así, incluso si el atacante conseguía expugnar la puerta se encontraba con un castillo laberíntico, muy peligroso y donde era muy fácil perder la orientación. En el caso de Loarre nada más cruzar la puerta, el atacante se encontraba con una gran escalinata con una gran pendiente, ya con una batalla cuerpo a cuerpo. Si el atacante lograba pasar dicha escalinata se encontraría con un nuevo muro y la puerta que daba acceso al patio de armas. Es decir, otra vez a usar escalas o el ariete, para penetrar al patio y poder tomar las torres. Estas torres estaban diseñadas como si cada torre fuera una sólida fortaleza (Procopio de Cesárea, 2003: 73). Además, la torre mayor estaba totalmente exenta, por lo que sería el último bastión, que habría que tomar para tener el control de la fortaleza.

El defensor sigue usando a su favor la altura de la muralla de este segundo recinto. E invierte todo sus esfuerzos en la defensa de la misma. La irrupción del atacante sería fatal (Gracia Alonso, 2000: 148). El punto fuerte del castillo es la torre principal. En el caso de Loarre está sobre peña, y además, su parte inferior es maciza. No se construían como residencia sino como supremo esfuerzo de resistencia (Choisy, 1963: 625). Su único acceso solía estar en altura. En Loarre la puerta de la torre mayor está a 6 m. de altura, y aunque hoy en día se accede desde una pasarela desde otra torre, probablemente en origen se hiciera por medio de una escala. En esta torre hay saeteras solamente en el lado más accesible, y estaba rematada por almenas, y todavía quedan restos de un cadalso que flanquearía todas las fachadas. Un cadalso da mucha ventaja al defensor. Éste lanza tiro vertical y tiro oblicuo al atacante que ha accedido al pie del muro, y lo hace desde la plataforma, y protegido en todo momento por el parapeto (Choisy, 1963: 619, 620).

### **5.7. Fase Final: Desenlace del Asedio**

Puede ocurrir en cualquier momento, a veces antes de que empiece el asedio, solo por la amenaza de ataque. Podría darse al conseguir el defensor ayuda en el exterior que acosaría al atacante. O podría retirarse el atacante por agotamiento. O por la poca preparación de los defensores (Gracia Alonso, 2000: 135, 136). Si el atacante tomara la fortaleza terminaría con el acto simbólico de colocación del estandarte en la torre mayor.

## 6. ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO DEL CASTILLO DE LOARRE

Esta tarea está todavía en fase de realización, pero ya hemos tomado todos los datos necesarios. Se han consultado todos los levantamientos que se han realizado del Castillo de Loarre, incluida la documentación de las restauraciones realizada a principios del siglo XX. Se ha hecho una toma de datos *in situ* de todo el castillo para hacer un levantamiento riguroso y fotogramétrico. Y además, se han obtenido fotografías exhaustivas de todos los paramentos. Por tanto, solo falta acometer la lectura de paramentos.

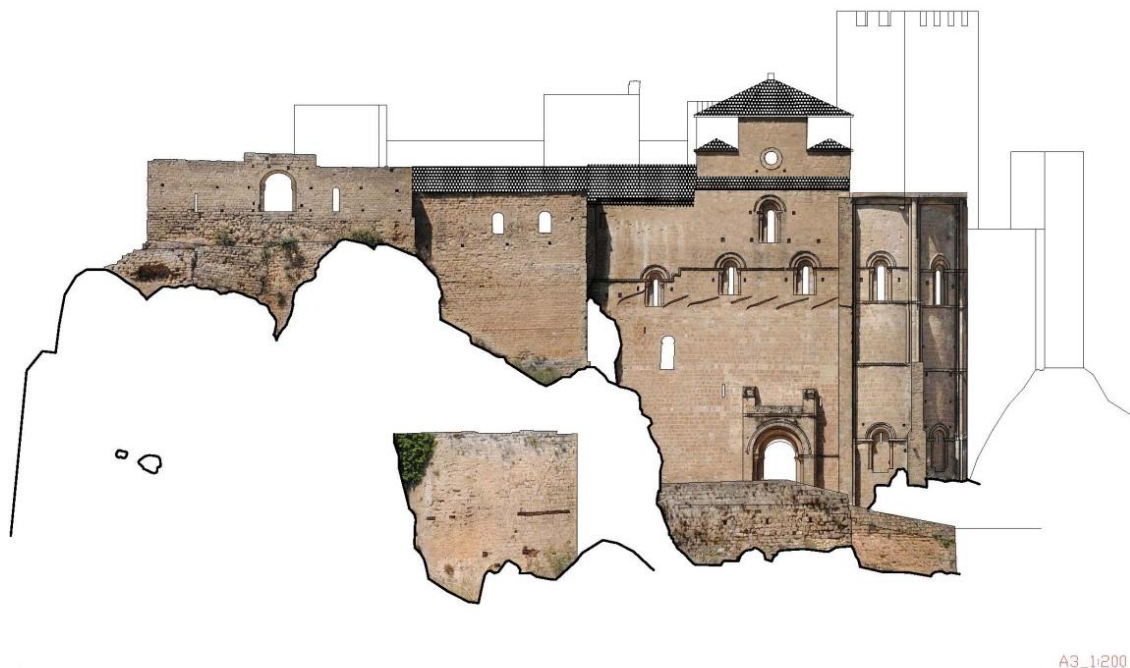


Figura 8. Fachada Sur del Castillo de Loarre, plano Fotogramétrico (Fuente: Dibujo del Autor).

## 7. CONCLUSIONES

Aunque la Tesis Doctoral se encuentra sin finalizar, adelantamos las siguientes conclusiones respecto a lo tratado en este artículo.

En cuanto a la identificación de castillos reales navarros diremos que hemos ido completando y ampliando la lista al tener una visión global de dicha red. Para dar por buena la certificación de un castillo como castillo real hemos recurrido siempre, a varios autores que hayan contrastado la información. Y lo hemos hecho en los diferentes territorios y épocas. Hemos alcanzado la cifra provisional de unos 400.

Aunque posiblemente, con el tiempo se podrán aportar muchos más castillos a la lista, dejamos para el futuro el comprobar, por medio de la arqueología de subsuelo, la existencia de castillos medievales en aquellos topónimos que señalamos. Sin embargo, debemos decir que la base de datos está todavía sin finalizar, y por tanto no hemos obtenido aún unos datos estadísticos al respecto. Podemos adelantar que se da una homogeneidad entre los castillos reales de Navarra, tanto desde el punto de vista de la técnica constructiva como del emplazamiento.

Por tanto, podríamos describirlos de manera global como un conjunto de castillos de pequeño tamaño, pero abundantes en el territorio. Que principalmente se encuentran ubicados alrededor de caminos, en zonas elevadas. Siendo la tipología más abundante la roquera. Se componen de una torre principal con un recinto amurallado que se amolda al terreno. Y en su amplia mayoría están contruidos en sillarejo, aunque hay un porcentaje destacable de castillos de tapial. Si bien, ambos contarían con una gran parte de elementos de madera. Siendo Loarre, es su primera fase, una tipología típica de castillo real Navarro.

En cuanto al análisis poliorcético, diremos que ha quedado demostrado que el diseño militar del Castillo de Loarre está pensado para resistir grandes asedios. El atacante tendría que tomar cuatro recintos independientes. Es como una muñeca rusa (Figura 6). Y sería muy desmoralizante para el atacante encontrar una y otra vez un recinto fuerte. Pues tendría que superar la muralla exterior, luego entrar en el castillo en sí. A continuación penetrar en un nuevo recinto en su interior, y por último, tomar la torre mayor. Además, el castillo estaba perfectamente preparado con tres aljibes contra la táctica de asedio prolongado. Por tanto, los constructores de Loarre eran expertos poliorcetas militares, y realizaron diseñaron una defensa al detalle.

## **8. LISTA DE REFERENCIAS**

Adama, J.P. (1989). *La Construcción Romana, Materiales y Técnicas* (traducción). León: Editorial de los Oficios, p. 147-148

Altadill, J. (2005). *Castillos Medioevales de Navarra* (tomo I). San Sebastián: Editorial Máxtor, p. 25

Choisy, A. (1963). *Historia de la Arquitectura* (traducción), parte gráfica. Buenos Aires: Victor Leru Editorial, p. 119-120, 125, 616-618

Fernández de Larrea Rojas, J.A. (2013). *El Precio de la Sangre. Ejércitos y Sociedad en Navarra durante la Baja Edad Media (1259-1450)*. Madrid: Sílex Ediciones, p. 167

Gracia Alonso, F. (2000). Análisis táctico de las fortificaciones Ibéricas. *Gladius XX*. Madrid: CSIC, p. 135-137, 139, 142, 148-149, 153-155,

Illarregui, P.; Lapuerta, S. (1869). *Fuero General de Navarra*. Pamplona: Diputación Provincial de Navarra, Lib. I-Tit. III-Cap. I-II, Lib. I-Tit. III-Cap. III, Lib. I-Tit. III-Cap. IV, 178

Jimeno Jurío, J.M. (1980). Las Clases Sociales en Navarra durante la Edad Media. *I Congreso, Semana de las Merindades*. Pamplona, p. 428-436

Marsden, E. (1969). *Greek and Roman Artillery*. Oxford: Clarendon Press, p. 90-91, 118-119, 133, 145

Martinena Ruiz, J.J. (1994). *Castillos Reales de Navarra, siglo XIII-XVI*. Pamplona: Gobierno de Navarra, p. 119-120, 150-154, 160

Monteano Sorbet, P. (1999). *Los Navarros ante el Hambre, la Peste, la Guerra y la Fiscalidad. Siglos XV y XVI*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra, p. 213, 235-236

Payne Gallwey, R. (1907). *The Projectile throwing Engines of the Ancients*. London: Longmans Green and Co., p. 39

Payne Gallwey, R. (1995). *The Book of the Crossbow*. New York: Dove Publications, p. 309, 314

Peddie, J. (1996). *The Roman War Machine*. Pennsylvania: Combined Publishing, p. 80

Procopio de Cesárea, (2003). Los edificios (Libro III) (traducción de Periago Lorente, M.). *Estudios Orientales* 7. Murcia: Compobell, p. 73

Sagredo, I. (2006). Navarra. Castillos que defendieron el Reino. Pamplona: Pamiela.

Suñé Arce, J. (2013). Técnicas de ataque y defensa en los asedios del siglo XIII: ámbito Catalano-Aragonés y Occitano. *Gladius XXXIII*. Madrid: CSIC, p. 115-127, 154

Vegecio Renato, F. (2015). *Compendio de Técnica Militar* (libro IV) (traducción de Paniagua Aguilar, D.). Madrid: Grupo Anaya, p. 326, 335, 340-342, 349, 350, 353, 356

Vitruvio Polion, M. (1787). *Los diez libros de Architectura* (traducción de Ortiz y Sanz, J.). Madrid: Imprenta Real, Lib. I-Cap. V, Lib. X-Cap. XVI



## LA FORMA DE LA ARQUITECTURA DESDE EL AÑO 1000 A.C. HASTA FINALES DEL SIGLO X

**Francisco Javier González Pérez**  
ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya  
fco.javier.gonzalez@upc.edu

*Directores de la tesis doctoral:*

Antonio Millán Gómez, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya  
Josep Giner i Olcina, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya

**Palabras clave:** error de medición, cinta métrica, distanciómetro láser, nivel y plomo, grafómetro, estación total, restitución fotogramétrica.

### **Resumen:**

El objeto de nuestra investigación sobre el patrimonio construido es comprender la unidad o unidades de medida utilizadas en la traza de edificios religiosos, desde mil años antes de Cristo hasta finales del siglo X, para llegar a entender que reglas fueron usadas en la concepción de la forma de estos edificios. Así, resulta imprescindible analizar la diferencia que pueda existir entre el modelo real y el teórico ensayado, y por tanto el proceso de obtención de datos.

---

**Keywords:** measurement error, measuring tape, distance meter, level, plumb bob, graphometer, total station, photogrammetric restitution.

### **Abstract:**

The aim of our research about built heritage is to understand the unit or units of measurement used in the trace of religious buildings, from a thousand years before Christ until the end of the 10th century, to understand what rules were used in the conception to shape of these buildings. Thus, it is essential to analyze the difference that may exist between the real and the theoretical model tested, and therefore the process of data obtaining.

## 1. INTRODUCCIÓN

«Aquel hombre con aspecto de bronce llevaba en la mano un cordel de lino y una caña de medir, de seis codos de los de un codo y un palmo, es decir, de siete palmos, o de un pie y tres cuartos» (Ez. 40,5). Así, el Antiguo Testamento describe el templo de la visión de Ezequiel (Ez. 41) refiriendo la dimensión de cada una de ambas piezas del edificio, el Santo, un espacio rectangular de 20 por 40 codos, y el Sanctasanctórum, de planta cuadrada y de 20 por 20 codos. Y, no sólo esto, sino que dice también la equivalencia de este codo.

A partir de la lectura del texto surge indudablemente una pregunta, la de cómo de cuidadosa fue la medición realizada, es decir, cómo después de comprobar una primera distancia de seis codos con la caña procedía a disponerse de nuevo y a continuación dicha caña, no resulta disparatado pensar que hubiera podido haber algún error de medición, de no ser una visión. La caña de medir, además, debía de estar subdividida en partes, ni veinte ni cuarenta son múltiplos de seis.

López Vilar replanteaba la basílica septentrional de Sant Fructuós de Tarragona – tanto la basílica como el atrio- dentro de una cuadrícula de 10 por 10 pies –de 0,2957 m, el pie romano más prestigioso y extendido-, es decir, de 1 por 1 pértica, advirtiendo que para ello la ubicación propuesta en la cuadrícula para algunos muros no resultaba del todo perfecta respecto a la construcción, entre otros, el ancho de la nave meridional, atribuyendo dicha desviación a un error de ejecución (López Vilar 2006, 126-134) y (López Vilar 2006, vol. I Lámina 140).

Sin embargo, el presente texto no considerará esta hipótesis del error de ejecución, y pretende realizar una primera aproximación a la parte sobre «materiales y métodos» de nuestra tesis doctoral,<sup>1</sup> es decir, analizar el posible error que pueda producirse durante el proceso de medición de un edificio, a partir de una revisión del método de medición – métodos directos: cinta métrica, distanciómetro láser, plomo y nivel; métodos indirectos: grafómetro y estación total; y método fotogramétrico: restitución, estudiándose para ello ejemplos y estrategias de medición empleadas.

## 2. DISCUSIÓN

Según señalaba Giner i Olcina, «el requisito previo más importante para el estudio arquitectónico medieval es disponer de mediciones cuidadosas» (2012, 104). Así, antes de proceder a realizar una medición resulta imprescindible, y según la envergadura del edificio, establecer el método o métodos a utilizar y realizar un esquema que permita después relacionar todo el trabajo. Así, y entre otros: San Pedro –y retomando la idea inicial de la visión- mostró a Gunzo el proyecto de la iglesia, midiendo, y de manera proporcional, cada parte a partir de doblar una cuerda un número determinado de veces (Carruthers 2000, 226); Corbo, en *Il Santo Sepolcro di Gerusalemme*, redibujaba una serie de plantas de la excavación a partir de subdividir el edificio en una cuadrícula, y que después relaciona a partir de un esquema de triangulaciones (Corbo 1981, Tabla 2).

---

<sup>1</sup> El artículo ha sido realizado en el ámbito de la tesis doctoral sobre el conjunto monumental de San Pedro de Terrassa.

A través de métodos directos fue realizada la toma de datos del capitel 5 de Sant Miquel de Terrassa<sup>2</sup>:

«Se ha dibujado el capitel 5 (Figura 1), midiéndose con toda la exactitud que ha sido posible, desde la altura total de la pieza –del sumoscapo de la columna hasta la parte inferior de la imposta-, pasando por la longitud de la circunferencia del astrágalo, la de la base del capitel y la del anillo intermedio, hasta aquellas partes más pequeñas – como las dimensiones parciales de cada motivo escultórico o la curvatura de la parte final de las hojas-. A partir de una sucesión de plomos colocados en la parte superior de la imposta, ha podido obtenerse una serie de puntos que han permitido dibujar el perfil del volumen troncocónico del capitel, la curvatura cóncava del ábaco y el vuelo, en la diagonal del capitel, de la voluta. Obteniéndose igualmente un dibujo de la decoración de una voluta, a partir de la medición de una serie de puntos del recorrido exterior y más interior de la espiral de la misma, y sacándose varias plantillas de los bálteos y/o delimitaciones de la voluta [...].

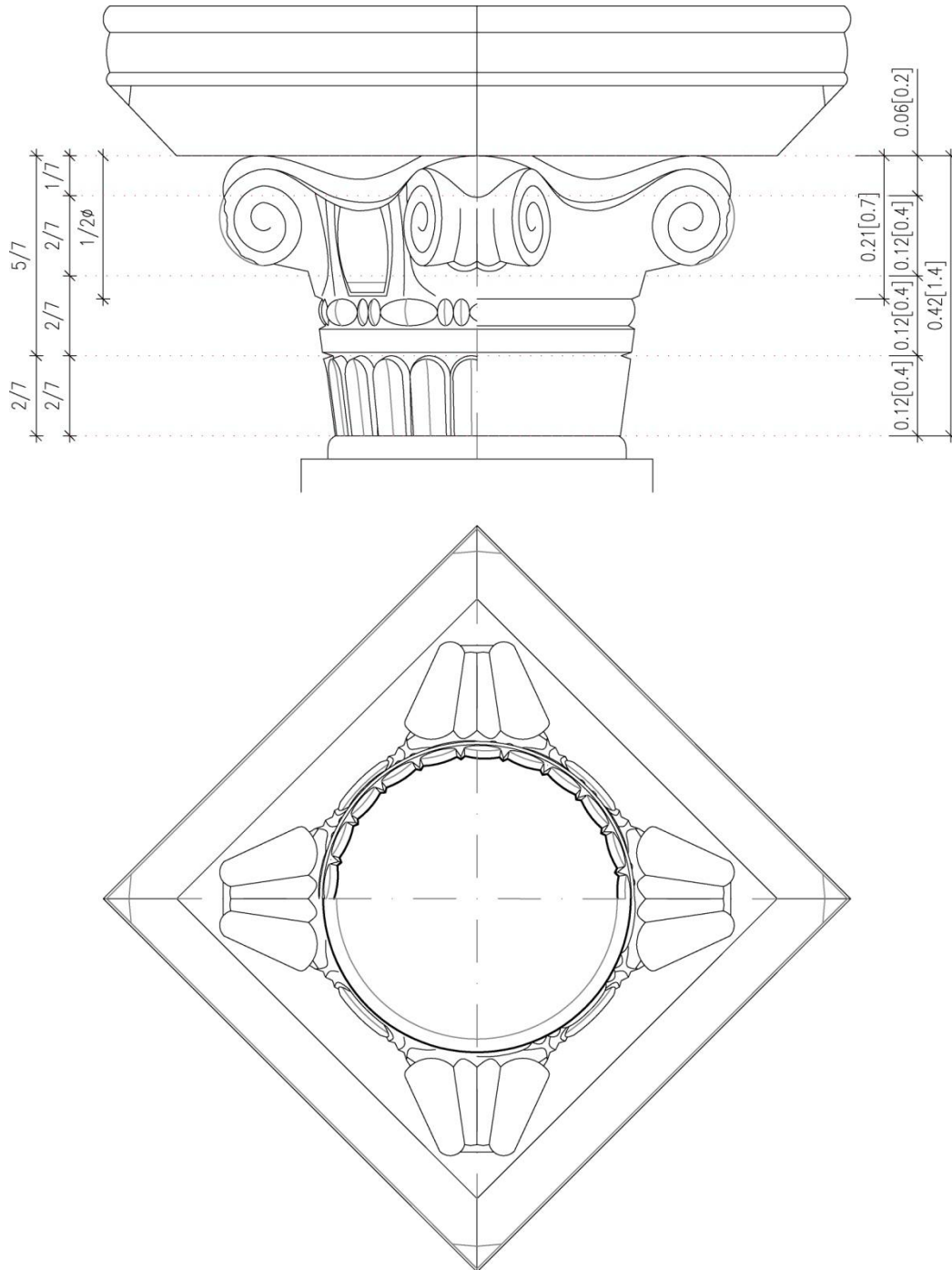
Así pues, el capitel 5 dispone en el nivel inferior de una corona de hojas, interpretada del orden corintio –no dispone ya del nivel intermedio, reduciéndose la doble renglera de hojas de los capiteles corintios a una sola-, y rematándose en la parte superior por un equino –separado por un astrágalo formado por un collarín y un anillo- decorado con una ova central surmontada por volutas angulares, sobreponiendo de este modo a la primera corona de hojas del capitel corintio un capitel angular de orden jónico. El capitel corintio prescrito por Vitruvio disponía de una proporción de 2/7 partes de la altura para cada una de las tres coronas y de 1/7 parte para el ábaco. Y el capitel jónico disponía de una altura de 1/2 del diámetro del imoscapo. El capitel 5 de San Miguel de Égara dispone de una proporción 2/7 partes para la corona inferior y de 5/7 partes para la corona superior –ábaco incluido-, y de una altura –desde la parte superior del collarín hasta la base de la imposta- de 1/2 del diámetro de la base del capitel.

El interés del capitel 5 reside en la interpretación realizada de *De Architectura*. El arquitecto explora las posibilidades compositivas ofrecidas por una base o primer nivel inferior de hojas de orden corintio o canales de columna, resuelta a partir de un volumen cilíndrico, y una parte superior en la que substituye en una sola zona ambas coronas del *épannelage* corintio –el nivel intermedio de hojas de acanto y el superior destinado a caulícolos-, por un capitel angular de orden jónico. Si en los modelos más “ortodoxos” de capiteles de orden compuesto puede observarse la imbricación de aquellos tres niveles descritos para el orden corintio por Vitruvio, en el capitel 5 –similar solución compositiva encontraba Éliane Vergnolle en los capiteles corintios de Saint-Benoît-sor-Loire- el tratamiento del volumen responde a la yuxtaposición de dos esquemas horizontales». (González 2016, 54-59).

---

<sup>2</sup> «El capitel 5 está situado en el ángulo noroeste, y presenta un estado de conservación medio, bastante erosionado sobre todo en la zona de las volutas. De forma troncocónica invertida, dispone de un diámetro en el astrágalo de 0,447m, y una altura total de 0,455m. La mitad inferior, separada de la parte superior por un collar de perlas –que sigue el diseño de un astrágalo de orden jónico- con un anillo inferior, dispone en la base del capitel de otro astrágalo con una geometría de medio bocel, y una franja central de hojas muy rudimentarias. La mitad superior, dispone de un kyma con una ova central y dos tallos que surgen a ambos lados de ésta, rematado en la parte superior por un canal, que enrollándose en cada ángulo configura la voluta. La voluta dispone de una decoración simplificada marcada sobre una superficie sensiblemente plana. Y el ábaco, cóncavo y moldurado, disponía en la parte central posiblemente de una flor, de la que aún puede encontrarse la traza» (González 2016, 54-59).

Aquí, el dibujo del capitel fue realizado a partir de medidas comprobadas sobre la mitad de la cara del capitel de la parte izquierda de la vista sur-norte mirando a oeste. El resto del volumen del capitel fue dibujado asimilándose a dicha cara, debiéndose advertir que el dibujo del capitel no responde a un volumen troncocónico perfecto.



CAPITELL 5

1M  
|

|

0 0.25 0.50 0.75 1 PIE 0.2957M  
| | | | | E 1/10

Figura 1. Trazado de los órdenes de Vitruvio sobre el capitel del ángulo noroeste del interior de Sant Miquel de Terrassa. Las cotas entre corchetes están dadas en pies romanos de 0,2957m. (Figura del autor).

El artículo *L'arqueologia arquitectònica de Puig i Cadafalch a l'edifici funerari de Sant Pere de Terrassa*, –texto inédito pendiente de publicación- presentado dentro del ámbito del congreso *Puig i Cadafalch. Arquitecte de Catalunya*, realizaba una primera aproximación a la planta del ábside de Sant Pere, primero a partir de algunas medidas identificadas en un croquis realizado por Puig i Cadafalch y después a partir del uso de la estación total:

«[...] dentro del Fons 737 de l'Arxiu Nacional de Catalunya, perteneciente a Josep Puig i Cadafalch, en la unidad 711-II *Llibretes de dibuixos de Josep Puig i Cadafalch, d'edificis, detalls arquitectònics i objectes d'art*, y dentro de la caja 133, hay una pequeña libreta bajo el título *Notas*, con tapas de color granate, y hojas cuadrículadas amarillentas, en la que Puig y Cadafalch dibujó pequeños esbozos y croquis [...]»

Entre ellos:

«[...] un pequeño croquis a lápiz, con medidas, de la planta del ábside [de Sant Pere]. Y que acota cada uno de los cuatro lados que definen el trapecio de la planta: 5,32 m para el lado oeste, y que corresponde con el ancho libre del arco triunfal; 4,11 m para los lados norte y sur, y 4,16 m para el lado este, y de los que de cada uno sobresale una absidiola; y 6,25 m como diagonales del trapecio. El lado norte del trapecio, además, replantea el trazado de la curva de la absidiola a partir –y de izquierda a derecha- de marcar sobre la cuerda que uniría los puntos del final de la curva, dos veces una distancia de 1 m, y en estos puntos comprueba la distancia perpendicular hasta llegar a la superficie del paramento que define la curva, 1,50 m y 1,83 m.

Así, se ha realizado un levantamiento preciso, en la medida que ha sido posible, del ábside, tomando medidas hasta diferentes puntos y resiguiendo el perímetro del arco triunfal y de los absidiales, de los nichos que nos permiten el paso de la planta trapezoidal a la circular de la cúpula, de la planta, y de la sección vertical por el eje longitudinal del ábside y por el eje perpendicular a la anchura de cada absidiola, tanto en el ámbito norte como en el sur.

Sobre el levantamiento de la planta se ha buscado encajar una geometría que nos permita resolverla. Se ha dibujado un círculo resiguiendo el trazado interior tanto de la absidiola norte como de la sur, ambos del mismo diámetro, se han unido los centros con un eje, desde los centros de estos círculos se han delineado dos ejes con un ángulo de 45º respecto el primero, y sobre el punto de unión de estos dos ejes se ha trazado otro círculo con el mismo diámetro que los dos primeros, encontrándose el trazado de una geometría que resuelve muy aproximadamente la planta del ábside y que resigue el irregular perímetro interior del ábside con mucha precisión –siendo el punto del paramento más alejado de esta geometría ideal, el punto más septentrional de la absidiola este-. El diámetro de estos tres círculos es de 4,1398 m, es decir, 4,14m» (González, 2017).

La sección horizontal de la planta inicialmente fue realizada a través de un grafómetro «empírico» de 400ª centesimales que dispone de un distanciómetro láser, para posteriormente, realizar una toma de datos completa, a partir de una estación total Trimble 5503. Advirtiéndose que a pesar de que la sección horizontal de la planta del grafómetro y de la estación total fue realizada a cotas sensiblemente diferentes, después de realizar el encaje, pudo comprobarse que la desviación no era representativa, comprobándose a través de la sección vertical obtenida con la estación total que era debida a un desplome de la fábrica y a la rugosidad propia del paramento vertical.

El mismo ejercicio realizado para la planta del ábside Sant Pere está realizándose para el interior de Sant Miquel, combinado el uso del grafómetro-distanciómetro y el de la estación total. A través de un grafómetro-distanciómetro dispuesto en la parte central del edificio, ha podido realizarse el levantamiento de la sección horizontal de la planta, y a través de la estación total, la toma de datos de la parte superior de la zona central del edificio, por encima de la línea de impostas de los capiteles. Antes, y en aquel momento a través de métodos directos, Giner i Olcina (2015) realizó el redibujo de la planta con la ayuda de estudiantes de *l'Escola d'Arquitectura de Sant Cugat*, trabajo en el que me permitieron participar, ocupándome del levantamiento por encima de la línea de impostas de capiteles. De la superposición de la planta de Giner i Olcina y la nuestra, y presentada dentro del ámbito del congreso *Puig i Cadafalch. Arquitecte de Catalunya*, puede concluirse que no existe prácticamente diferencia alguna. Sin embargo, no podemos realizar una conclusión definitiva, y por no haber finalizado aún el redibujo, de la diferencia que pueda existir entre ambas plantas del nivel por encima de la línea de impostas de capiteles.

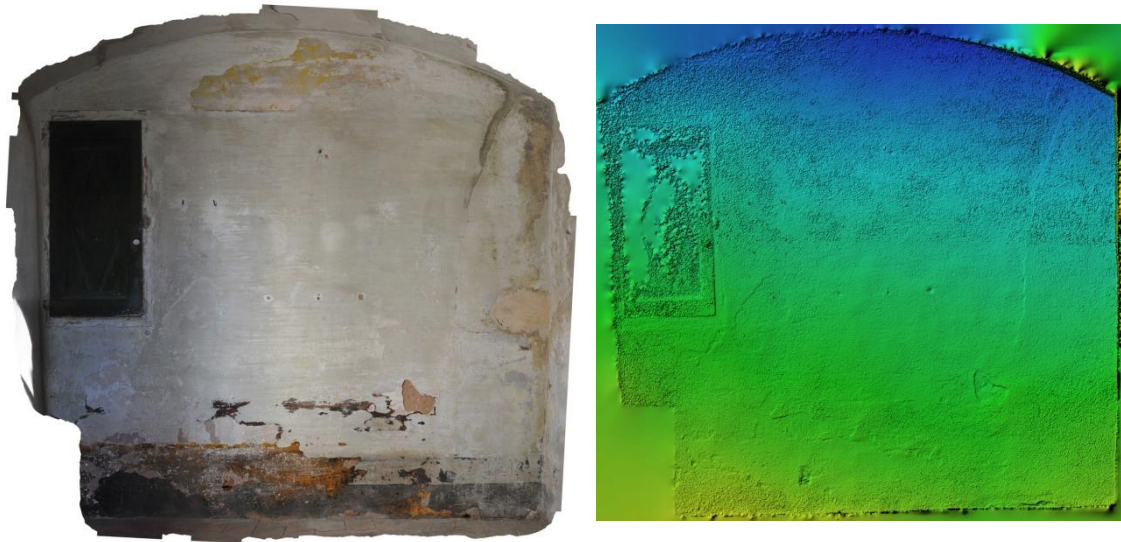
La primera aproximación a la utilización de la restitución fotogramétrica ha sido realizada en un entorno fuera del ámbito de estudio de nuestra tesis, a modo de “prueba” y con el objeto de poder realizar una primera evaluación del sistema. El objeto elegido corresponde con el alzado de un paramento vertical, y en un espacio de reducidas dimensiones, del interior de un edificio,<sup>3</sup> de geometría en planta sensiblemente rectangular y cubierto con una bóveda rebajada, presumiblemente resuelta a través de una *volta de maó de pla*. Durante el proceso de toma de datos fue realizado un croquis a partir de métodos directos, a través de trazar en la pared un nivel y comprobar cada 15 cm alturas, con el objeto de poder reconstruir el trazado del arco y el nivel del pavimento. Además fue realizado un reportaje fotográfico completo, especialmente una serie de nueve fotografías del alzado frontal realizadas con una cámara digital Nikon D90, con una óptica Zoom de 18-105 mm VR DX, que permitió realizar posteriormente la restitución fotogramétrica, y previamente instalando sobre el soporte puntos de control, con el objeto de comparar medidas entre el levantamiento realizado por métodos directos y la restitución fotogramétrica. Obteniéndose una imagen del paramento vertical, que aunque presenta algunas deformaciones en el punto de encuentro entre paramentos,<sup>4</sup> conserva la relación ancho alto y define perfectamente el trazado del arco de la bóveda, estando comprendido el error entre cinco y diez milímetros respecto la medición realizada con métodos directos y que puede atribuirse, y seguro, a la inexperiencia en el empleo del método de restitución fotogramétrica. Señalar que el programa de restitución permite obtener una segunda imagen, un mapa hipsométrico del paramento vertical, una imagen del relieve con información sobre la forma y altura mediante el coloreado con tintas hipsométricas, es decir, la digitalización sobre el plano del alzado de todos aquellos desperfectos y patologías del paramento, desprendimientos del revestimiento y trazado de

---

<sup>3</sup> Según catastro el edificio correspondería con una construcción de 1939, sin embargo, superponiendo el *Plano geométrico del término jurisdiccional de Palausolítá y Plegamans*, realizado por el Agrimensor asociado a la comisión de estadística Don Pedro Moreno y Ramirez, y de fecha 31 de diciembre de 1856, puede comprobarse que parte de dicha construcción ya debía existir.

<sup>4</sup> Durante el proceso de obtención de imágenes la luz entraba a través de una ventada dispuesta en una posición opuesta a la del paramento, bañando la pared izquierda, motivo por el que pensamos que no hemos podido obtener completamente el alzado del paramento, faltando una parte en el límite inferior izquierdo.

grietas, y sobre todo, y muy importante, desplomes del paramento. Desplomes no comprobados inicialmente a través del método directo por no entenderse necesarios, sin embargo, y volviendo ahora a Sant Miquel de Terrassa, comprobados exhaustivamente con un plomo, y en el sentido longitudinal y transversal de la sección, con el objeto de poder dibujar cuidadosamente el alzado de la sección.



Figuras 2 y 3. Imágenes obtenidas a partir del método de restitución fotogramétrica.  
(Figuras del autor).

### **3. CONCLUSIÓN**

Señalar que cada método ofrece unas determinadas características respecto el resto que, y dependiendo de la toma de a datos a realizar, objeto y/o finalidad, accesibilidad, etc, deben aprovecharse, es decir, combinarse para obtener el modelo teórico más aproximado a la realidad. Aunque personalmente nosotros presentamos especial predilección por el método directo, «mido hasta el medio centímetro, tomo medidas diagonales redundantes y dibujo de dentro a fuera [...]». (Addis 2002, 71).

### **4. LISTA DE REFERENCIAS**

Addis, J. (2002). *A Proposal for Constructing the Plan and Elevation of a Romanesque Church Using Three Measures*. En Wu, Nancy Y. *Ad Quadratum. The practical application of geometry in medieval architecture*. Aldershot: Ashgate. AVISTA studies in the history of medieval technology, science and art, 1.

Carruthers, M. (2000). *The Craft of Thought. Meditation, Rhetoric, and the Making of Images, 400-1200*. Cambridge: Cambridge University Press. Cambridge studies in medieval literatures 34.

Corbo, V. (1981). *Il Santo Sepolcro di Gerusalemme: Aspetti archeologici dalle origini al periodo crociato*. Jerusalem. Franciscan Printing.

Giner i Olcina, J. (2012). *El primer arquitecte a Sant Pere de Rodes. Projectar una església fa deu segles*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.  
Disponible: <http://hdl.handle.net/10803/125009> [último acceso 18 de marzo de 201].

Giner i Olcina, J; et. al. (2015). *Església de Sant Miquel, Sant Pere de Terrassa*. Dibujo de Josep Giner. Composició I. Departament de Composició Arquitectònica. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Sant Cugat del Vallès. Disponible: <http://ocw.upc.edu/curs/290038-2013/Apunts> [último acceso 3 de octubre de 2015].

González Pérez, F. J., Millán-Gómez, A. y Giner i Olcina, J. (2016). *El orden de San Miguel de Égara*. Burgos: Congreso Euro-Americano Rehabend 2016, 24-27 Mayo, 2016.

González Pérez, F. J. y Millán-Gómez, A. (2017). *L'arqueologia arquitectònica de Puig i Cadafalch a l'edifici funerari de Sant Pere de Terrassa*. Inédito. Barcelona-Mataró: Congreso Puig i Cadafalch. Arquitecte de Catalunya 2017, 18-31 Octubre 2017.

López Vilar, J. (2006). *Les basíliques paleocristianes del suburbi occidental de Tàrraco. El complex septentrional i el complex martirial de Sant Fructuós*. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili. Institut Català d'Arqueologia Clàssica.



**DESCIFRANDO EL PAISAJE AMPURDANÉS ANTERIOR AL AÑO MIL.  
DISPOSITIO et COMPOSITIO ECCLESIAE**

**Montserrat Valls Mora**

ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya  
montsevalls@gmail.com

*Directores de la tesis doctoral:*

Antonio Millán Gómez, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya  
Lluís Gíménez Mateu, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya

**Palabras clave:** Arquitectura prerrománica en Cataluña, Arquitectura eclesiástica, Composición arquitectónica, Modulación y proporción, Alta Edad Media.

**Resumen:**

En este artículo se exponen los objetivos, la metodología, y rasgos de la primera red eclesiástica sobre territorio ampurdanés, así como las herramientas conceptuales utilizadas para proyectar estas primeras iglesias. La investigación doctoral utiliza conocimientos de varias disciplinas vinculadas a la investigación del Patrimonio. Se justifican cronológicamente las relaciones y representación gráfica de 73 emplazamientos eclesiásticos susceptibles de un análisis formal, basado en la geometría pragmática y la modulación dimensional, utilizando diversos útiles gráficos alternativos, en un territorio con unas estructuras precedentes, las hispanorromanas.

---

**Keywords:** Pre-romanesque Architecture in Catalonia, Ecclesiastic Architecture, Architectural Composition, Modules and Proportions, High Middle Ages.

**Abstract:**

In this paper we expose the objectives, methodology and problems detected in the study of the first ecclesiastic network in Empordà territory, as well as the conceptual means used to design these first churches. The Ph. D. Research uses knowledge from several disciplines linked to Heritage Research. The relations between 73 settlements and their graphical representation are justified chronologically to isolate a group that could be subjected to formal analysis, based on the geometry of day-to-day pragmatism and dimensional measurements, using alternative graphic tools, in a territory with already existing structures, those of Roman Hispania.

## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de esta tesis doctoral es el análisis del urbanismo y la arquitectura eclesiástica en un momento de transformación, se trata de comprender como la arquitectura refleja los cambios sociales históricos. Se quiere profundizar y ampliar la caracterización de la arquitectura eclesiástica tardo antigua y alto medieval, a través del estudio del grupo de iglesias ampurdanesas datadas entre los siglos IV al X. Arquitectura manejada como palimpsesto de las transformaciones ocurridas durante la segunda mitad del primer milenio, que refleja la sociedad que las construyó. Una etapa histórica en la que el principal legado material es la arquitectura eclesiástica, consecuencia, no solo, del progresivo crecimiento de la religión cristiana, sino, de la institución que va a liderarlo en Occidente, la Iglesia. El análisis grupal de un conjunto de iglesias permite dos enfoques esenciales, uno a nivel urbanístico, el otro, intrínseco de la propia arquitectura, su composición. En el marco de esta etapa histórica, la implantación y desarrollo del tejido eclesiástico en el territorio ampurdanés posibilita percibir las transformaciones que ocurren en la estructura territorial, vislumbrar en definitiva la nueva organización social que encontraremos asentada a inicios del milenio. Al mismo tiempo el análisis formal individualizado nos informa del instrumental conceptual utilizado. Este trabajo pretende aproximarse a los problemas históricos analizando la arquitectura bajo dos de sus principales conceptos, la disposición o emplazamiento de los edificios y los criterios formales que la han hecho posible.



Figura 1. Las comarcas ampurdanesas en Cataluña

En Cataluña se conocen un millar de edificios eclesiásticos construidos en la cronología mencionada, pero es en el territorio ampurdanés donde se conservan mayor número de estructuras y restos documentados. Este conjunto ampurdanés, recopilado y publicado en diferentes momentos del siglo XX, ha sido generalmente observado a la luz de los estilos artísticos más que por su significación arquitectónica o su proceso compositivo<sup>1</sup>. Trabajos muy laudables que, habiéndose centrado en la recopilación de datos, enumeración, descripción y catalogación, posibilitan que con las tecnologías actuales y nuevos métodos de análisis estemos en disposición de profundizar en el amplio significado que esta arquitectura nos puede proporcionar. Acrecentando la comprensión de este conjunto se propicia la adecuada valoración y por tanto restauración, de un patrimonio muchas veces desamparado por su sencillez.

El motivo principal para acotar el ámbito de estudio a la geografía ampurdanesa es la característica citada de poseer el mayor número de edificios eclesiásticos con restos documentados conservados (figura 2). El grupo de las iglesias ampurdanesas componen en su mayoría un conjunto de pequeños y modestos edificios rurales que articulan la estructura territorial, y excepcionalmente encontramos construcciones de especial envergadura y cualidad como Sant Pere de Rodes. Es un conjunto lo suficientemente amplio, como para posibilitar análisis urbanísticos de variada índole, poniendo siempre el foco principal en la relación que se establece con las infraestructuras viales y de comunicación (figura 3). En definitiva, se trata de percibir como se configura la apropiación antrópica de un paisaje en un momento histórico, como paso previo para discernir el para o el por qué.

Al mismo tiempo, en el abanico temporal entre el siglo V y el siglo X se produce una gran transformación a todos los niveles: social, religioso, administrativo, etc...que necesariamente se verá reflejado en la arquitectura y su implantación en el territorio. Las estructuras administrativas de la Iglesia se conforman en la península hispánica en época visigoda, para quedar totalmente consolidadas con la implantación del sistema parroquial en los albores del año mil. Por tanto, esta etapa temporal es el momento adecuado para conocer cómo se configura el sistema eclesiástico que regirá durante el segundo milenio.

Si las grandes obras de arquitectura han evidenciado como se manejaban algunas sociedades históricas, la pequeña arquitectura rural, muchas veces despreciada, podría hacer lo mismo, se trata de cambiar el foco. A lo largo de la historia, se ha mirado muchas veces hacia atrás para recuperar con la formalidad de “esplendores pasados” la legitimación histórica, Justiniano busca la grandilocuencia imperial constantiniana en Santa Sofía, y Carlomagno querrá recobrar la grandeza justiniana de San Vitale en Aquisgrán. Otras veces los objetivos han sido funcionales redescubriendo técnicas, o pergeñando simbolismos como cuando Alberti estudia el Panteón de Agripa. La mirada a las grandes obras de arquitectura ha tenido influencias y funciones diversas, pero siempre subyace una búsqueda de prestigio y reconocimiento en la visión idealizada de la sociedad que fue capaz de construirlas y, por el contrario, las comunidades históricas en las que escasean estas monumentales arquitecturas han sido ignoradas o arrinconadas. Cuando

---

<sup>1</sup> Primero en 1909 *L'arquitectura románica a Catalunya* de Puig i Cadafalch, J., Falguera y Sivilla, A., Goday y Casals, J., después en 1977, *L'Arquitectura medieval de l'Empordà*, vol. I y II de Badía i Homs, J., en 1981, *L'art pre-romànic a Catalunya. Segles IX-X* de Barral i Altet, X., y por último en 1989 la gran obra de la *Catalunya Románica*, vol VIII y IX, *L'Emporda*.

nos introducimos en el contexto del siglo de las luces, la mirada comienza a apoyarse en la razón fomentada por la consolidación de la idea del progreso, y se recopilan los conocimientos para sentar las bases que lo desarrollen, se busca, en definitiva, descifrar el pasado, encontrar las leyes que rigen sus obras. Con estas bases, en el siglo XIX, se clasifican los estilos y se abren paso estudios más específicos sobre las arquitecturas clásicas, Jay Hambidge encuentra la sección aurea en la base compositiva de la fachada del Partenón, y Kenneth John Conant ve los módulos que rigen Cluny III. Pero no será hasta el primer cuarto del siglo XX, cuando se empezará a romper con los rigores academicistas interesándose entonces por las “otras arquitecturas”, los espacios sociales, carentes la mayoría de las veces de monumentalidad.

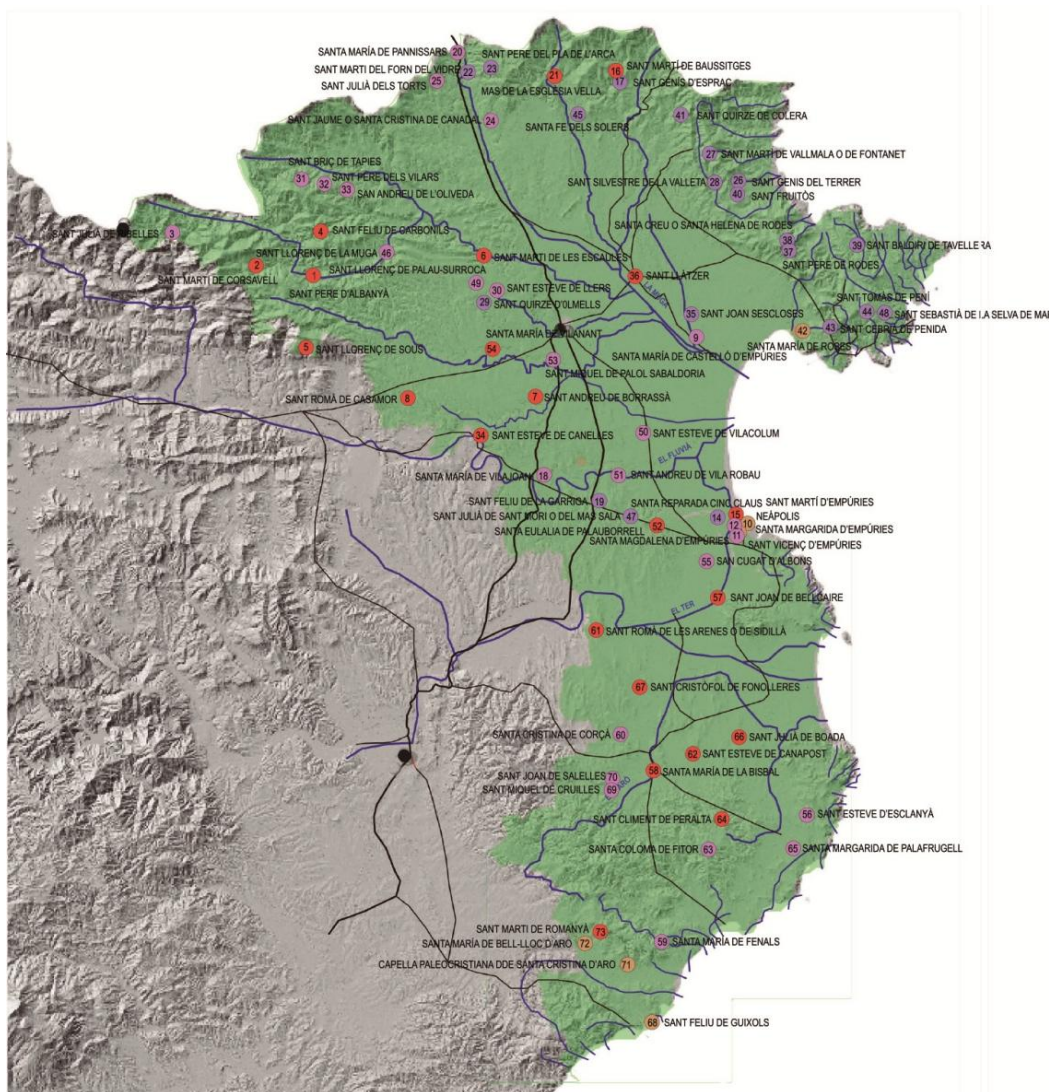


Figura 2. Conjunto de las 73 iglesias sobre las comarcas del Alt y Baix Empordà. (Fuente: planimetría de la autora).

Uno de esos momentos históricos que, a falta de abundante grandiosidad, ha permanecido durante mucho tiempo ignorado o despreciado en España ha sido el periodo de 500 años que transcurre en la segunda mitad del primer milenio<sup>2</sup>. Hasta mitad del siglo

<sup>2</sup> No voy a entrar en el debate historiográfico, fuera de mi alcance, sobre los límites de las épocas denominadas Antigüedad Tardía y Alto Medieval, por lo que establezco las fronteras de esta tesis de

XX, la tardo antigüedad tenía un gran vacío de estudios históricos, tanto en la vertiente artística como en la social. La Historia del Arte se preocupó más del románico, el gótico y el mudéjar, que del patrimonio arquitectónico anterior al año mil. Lo mismo pasó en la esfera histórica, un estricto grupo se ocupó de la etapa visigoda y el resto trataba la “reconquista”. A partir de la década de 1960 comienzan aparecer trabajos que, primero desde el foco del cristianismo<sup>3</sup>, y después bajo las diversas realidades que confluyen en la península, sentaran las bases de una nueva visión crítica del periodo denominado Antigüedad Tardía. Es evidente que uno de los motores principales que impulsa los cambios es el cristianismo en general y la Iglesia occidental en particular. En consecuencia, el interés se centra en el impacto que la arquitectura religiosa tiene en la transformación del panorama urbano y rural.

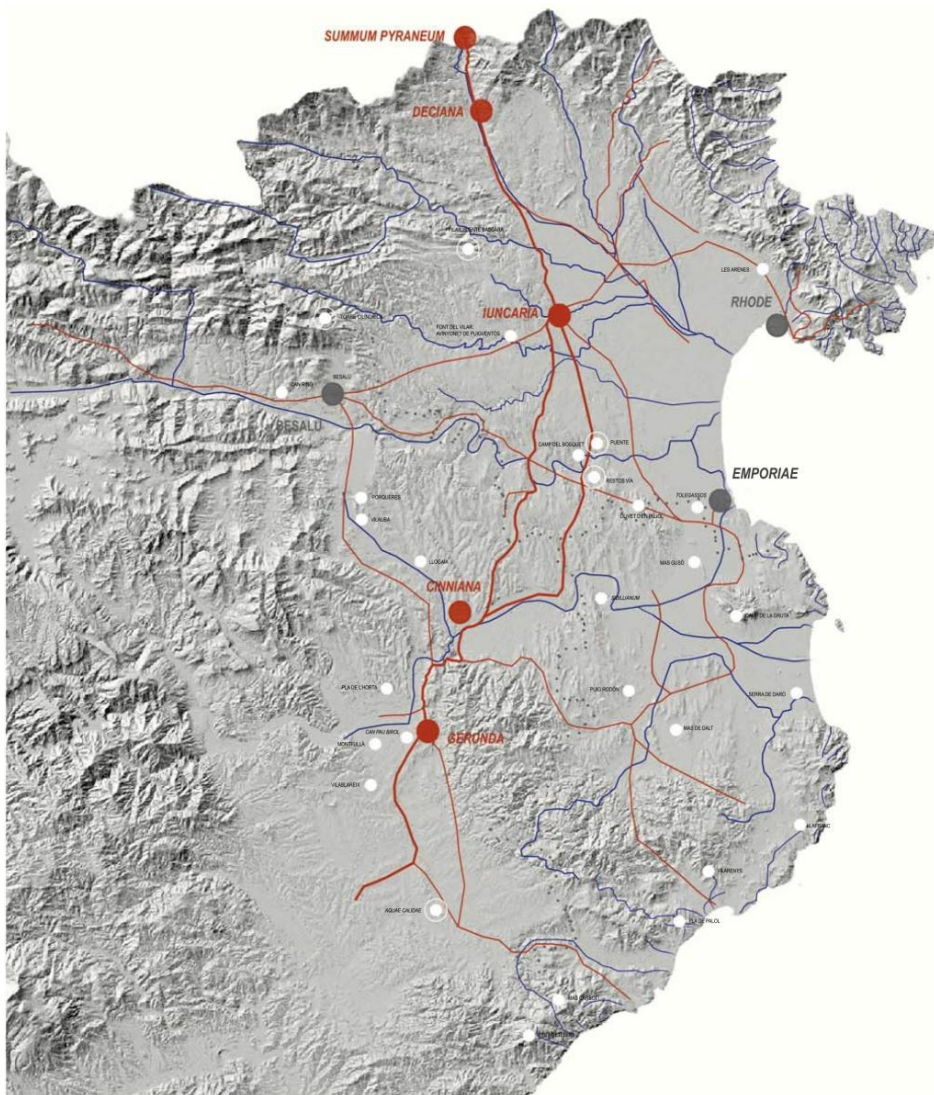


Figura 3. Red viaria romana y red fluvial. (Fuente: planimetría de la autora).

forma cronológica, precisamente para evitar apriorismos que no tienen cabida en este trabajo. Aunque tengo que significar una apuesta decidida por las continuidades temporales o transiciones culturales paulatinas.

<sup>3</sup> La cátedra de Arqueología Paleocristiana se funda en la Universidad de Barcelona en 1970, dirigida por el catedrático y arqueólogo Pere de Palol, discípulo de Lluís Pericot, Martín Almagro y Francesc Riuró, con discípulos eminentes como la Dra. Gisela Ripoll, y los Dres. Francesc Tuset y Josep María Gurt.

## 2. EL CONTEXTO GEO-CULTURAL

Según la cronología señalada, estamos ante un espacio temporal de grandes transformaciones político-territoriales. Si en el siglo V el tejido eminentemente es de procedencia romano-imperial, en el siglo X los condados catalanes están plenamente establecidos. Estos dos extremos cronológicos van a marcar las premisas y las consecuencias de los cambios, el *antequem* y *postquem* de la transformación del paisaje<sup>4</sup> histórico, entendido en su más amplio sentido. Y precisamente el cómo se producen los cambios es otro de los problemas que plantea esta tesis. El reino visigodo mantuvo las divisiones administrativas bajo-imperiales hasta su disolución, sustitución o transformación, pero la consolidación de la estructura condal será lenta y variable. ¿Qué huella dejó en el territorio la transformación de las administraciones bajo imperiales?

En la geografía catalana, una de las zonas con una clara continuidad desde época romana hasta época medieval, es la *civitas* de *Emporiae*. Será una de las primeras sedes episcopales<sup>5</sup> y centro neurálgico del primer condado de Ampúrias<sup>6</sup>. La *Emporion* griega primero, y la *Emporiae* romana después, la encontramos en el siglo V desplazada al núcleo de Sant Martí y dispersa en el territorio con un tejido hoy todavía poco conocido (P. Castanyer, 2007), pero con claras evidencias que la arqueología ha sacado a la luz como son las numerosas necrópolis en su entorno inmediato, signo evidente de núcleos de población. Es el embrión del antiguo condado de Ampúrias que, establecido en época carolingia, tendrá continuidad hasta bien entrado el Medioevo<sup>7</sup> (figura 4).

Los límites del condado fueron muy variables debido no sólo a la fortaleza o debilidad del poder político, sino también a los frecuentes cambios nominativos en las propiedades. Finalmente, para delimitar las fronteras del condado se ha buscado el momento de máxima expansión que precisamente ocurre en su momento inicial y que abarca también el vecino condado de Peralada<sup>8</sup>. Desde que Pella i Forgues en su *Historia del Ampurdà* en el siglo XIX delimita el condado, la frontera norte con el antiguo condado del Rosellón, parece que fue mucho más estable que la sur. Montsalvatge primero y Botet i Sisó<sup>9</sup> después, así lo confirman (Montsalvatge, 1917, 9 y 10; y Botet i Sisó, 1991, 177). Los límites este y oeste también están bastante bien delimitados, la costa marítima al este, y la

---

<sup>4</sup> Soy consciente de la posible confusión al utilizar la palabra "paisaje" para referirme al lugar como indica Christian Norberg-Schulz y su colaborador J. G. Digerud en *Louis I. Kahn, idea e imagen* (1981, p. 23): "el término 'paisaje habitado' puede sustituirse por la palabra **lugar**, con significado más genérico, mientras que "paisaje" se usará para indicar los aspectos naturales de un lugar...", pero la palabra la utilizo en una de las acepciones de la Real Academia de la Lengua Española: "parte de un territorio que puede ser observada desde un determinado lugar", a lo que añado "temporal".

<sup>5</sup> El obispo Paulus asiste al Concilio de Tarragona del 516 y al de Girona del 517. Tendrá continuidad hasta el 693 con su último obispo, Gaudilà. Después de la invasión musulmana, la diócesis no será restaurada y será absorbida por la diócesis de Girona (Catalunya Romànica, v. VIII, 29).

<sup>6</sup> En el precepto de Carlomagno del 812 se documenta el que podría haber sido el primer conde de Ampurias nombrado por el emperador, Ermenguer (813-817) (Montsalvatge, 1917, 11 y Catalunya Romànica, v. VIII, 55).

<sup>7</sup> El último conde de Empúries como tal será Ponç VI Malgaulí o Magaulín, fallecido en 1322 (Montsalvatge, 1917, 176; y Catalunya Romànica, v. VIII, 68).

<sup>8</sup> En el 915 muere Sunyer II, conde de Empúries, Peralada y Roselló (Catalunya Romànica, v. VIII, 68).

<sup>9</sup> Con la pequeña salvedad que incluye la Clusa Alta rosellonesa hasta el Tratado de los Pirineos en 1659.

vieja calzada romana al oeste (Bolòs, 1999, 8). Sin embargo, Compte señala que el historiador rosellonés Allart creía que el límite por el oeste, inicialmente seguiría el curso del río Llobregat d'Empordà hasta Pons de Molins, y desde aquí coincidiría con la vía Augusta de época romana llamada vía Francesca en época medieval, coincidente con la actual nacional II. El límite sur sufrió más alteraciones producto del intercambio con el vecino condado de Girona, pero parece que su máxima extensión alcanzó La Bisbal, Castell d'Empordà y llega al mar siguiendo la línea del municipio de Pals (Compte, 1980, p. 251).

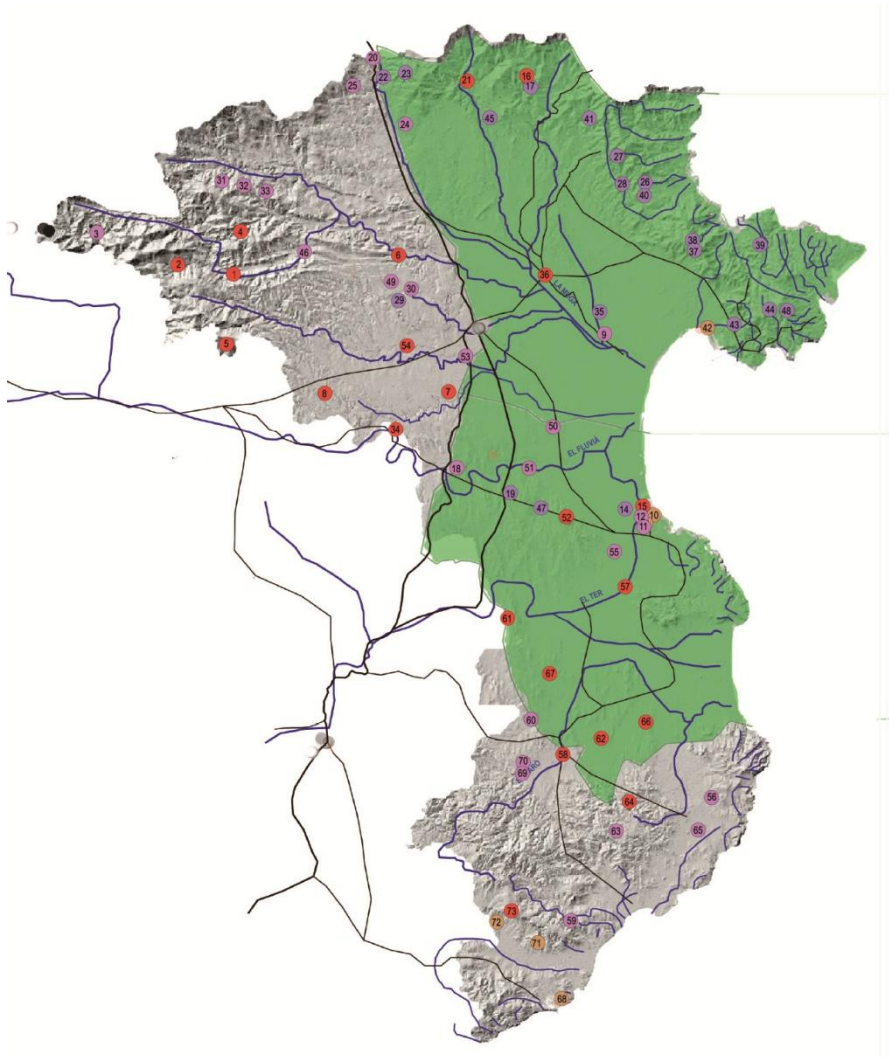


Figura 4. Máxima extensión del condado medieval Empúries-Peralada sobre el territorio ampurdanés. (Fuente: planimetría de la autora).

### **3. ASUNTOS DE MÉTODO**

En última instancia, se ha optado por seleccionar todo el territorio actual del Empordà, que engloba el mencionado condado medieval de Empúries-Peralada, y parte de los también condados medievales de Besalú y Girona. Se ha considerado que el estudio de la transformación territorial requiere analizar el conjunto que parte de unos *municipia* de época romana y, por tanto, la parcialidad temporal de los límites condales podía distorsionar la visión diacrónica del conjunto. En cualquier caso, no se pierde de vista la superficie administrativa del condado.

Las recopilaciones editadas durante todo el siglo XX, desde *L'arquitectura Romànica a Catalunya* de Puig i Cadafalch *et al.* en 1911, pasando por *L'art pre-romànic a Catalunya. Segles IX i X* de Barral en 1981 y los dos tomos de *L'arquitectura medieval de l'Empordà* de Badía en 1992, hasta la gran edición de la *Catalunya Romànica* de 1989 y 1990<sup>10</sup>, junto a la labor de campo permiten establecer características formales y constructivas, desde las diversas formas absidiales hasta el tipo de aparejo con los que se construyeron estos pequeños edificios, con abundante material planimétrico y fotográfico. Sin embargo, la concepción de los edificios y el desarrollo de su implantación en el territorio no ha sido objeto de estudio de manera global, como se hace en el presente trabajo. Y problemas como el aislamiento indiscriminado de algunas de ellas o el dimensionado de las pequeñas iglesias rurales pre-románicas, son algunos de los parámetros que preocupan en este trabajo.

El proyecto de un edificio eclesiástico parte de un emplazamiento oportuno al uso fijado, los ritos litúrgicos, y estrechamente relacionado con la comunidad a la que se destina y el o los impulsores de la obra. En consecuencia, el análisis territorial de la implantación de las iglesias y quienes lo promueven es el aspecto principal de la tesis. Se quieren resolver problemas de índole urbanístico como el aislamiento actual de algunas de ellas, la cercanía entre otras, o la relación con las vías de comunicación de la etapa estudiada. En definitiva, intentar vislumbrar las redes urbanas tejidas en el territorio histórico y, el uso y transformación del paisaje clásico. Para ello se elaboran mapas temáticos que permitan cotejar y visualizar las características de esta trama. Orientación y asoleo de los edificios, visualización del territorio y de las vías de comunicación, acceso a fuentes hídricas, localización de zonas de hábitat y funerarias...son algunos de los parámetros que se toman en consideración.

¿A qué obedece la planificación de estos edificios? ¿responden únicamente a principios funcionales o hay elementos simbólicos que sustenten su concepción? ¿hay argumentos para la desviación del eje longitudinal en muchas de ellas? ¿hay algún tipo de estrategia para el emplazamiento de estas iglesias? ¿a qué obedece el aislamiento actual de muchas de ellas? (figura 5) ¿qué objetivos hay detrás de quienes las promovieron? y ¿quiénes las construyeron?



Figura 5. Ortofoto de Sant Quirze d'Olmells.  
(Fuente: Google Maps).

<sup>10</sup> Estas obras son la base que se vaciaron para confeccionar el listado de iglesias anteriores al año mil en las comarcas ampurdanesas.



#### 4. EL TEJIDO ECLESIAÍSTICO

Las estrategias seguidas para situar los emplazamientos eclesiásticos fueron polifacéticas, pero tomo como puntos de partida las características geográficas del espacio ampurdanés y la red viaria de época romana. Dos elementos esenciales para evidenciar la utilización del territorio por las sociedades históricas. Pero para entender el paisaje tardo-antiguo es imprescindible tener presente su inmediata preexistencia, el paisaje de época romana<sup>11</sup>, no solo la red viaria sino los asentamientos urbanos o *civitas* y las *villae* rurales. Para ello se confecciona una cartografía histórica de base que admita la representación desde varias perspectivas histórico-geográficas. En los mapas se visualiza el desarrollo de la implantación del tejido eclesiástico siglo a siglo, y no solo topográficamente si no también la relación con varios parámetros esenciales vinculados con la comunicación y la articulación del territorio. En consecuencia, la matriz cartográfica para los mapas se preparó en base a la documentación correspondiente a la orografía y topografía del territorio estudiado<sup>12</sup>, la red fluvial<sup>13</sup>, las redes viarias históricas y el tejido parroquial.

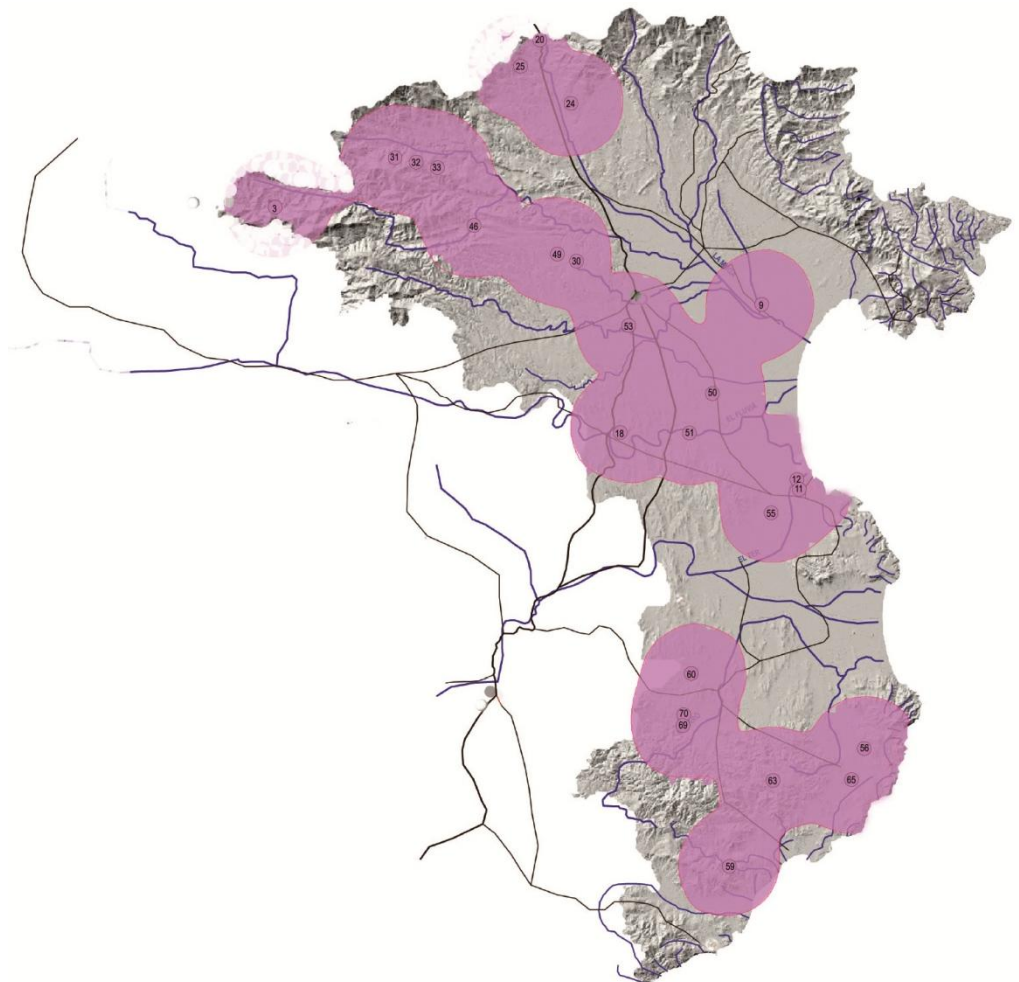


Figura 6. Ámbito de las iglesias del siglo X sobre las comarcas ampurdanesas.  
(Fuente: planimetría de la autora).

<sup>11</sup> Bolós, 2014, L'arqueologia del paisatge de la Catalunya medieval, *Butlletí de la Societat Catalana d'Estudis Històrics*, Núm. XXV, p. 101-170.

<sup>12</sup> Planimetría digital obtenida del IGN (Instituto Geográfico Nacional) y del ICC (Institut Cartogràfic Català).

<sup>13</sup> Planimetría digital obtenida del ACA (Agència Catalana de l'Aigua).

Una decisión inicial fue el estudio por grupos temporales lo más breve posibles. Los sucesos geo-políticos o naturales hubieran sido seguramente parámetros más oportunos, pero en esta extensión cronológica, solamente el análisis para determinarlos ocuparía una tesis aparte. Esta arquitectura hasta ahora, se ha observado siempre como un único paquete, solamente el hecho de poderla desmenuzar quizás aporte conocimiento sobre los siguientes pasos a seguir. El parámetro temporal, si bien un tanto aséptico, es el que ofrecía mayores facilidades para poder dividir el grupo en busca de elementos diferenciadores. Es verdad que la mayoría de iglesias no han sido objeto de estudio arqueológico y, por tanto, la cronología se toma de la adjudicada por los investigadores de la Historia y la Historia del Arte la mayoría de las veces. Precisamente este trabajo tiene intención de afinar en el conocimiento de este vasto grupo que, hasta ahora, abarca más de 500 años. Finalmente, las etapas establecidas han sido cuatro. La primera conecta con los precedentes bajo imperiales hasta el siglo VI, en que parece existir un cambio de paradigma a nivel arqueológico diferenciando lo “paleocristiano” de lo que sucede con posterioridad. La segunda corresponde a lo que parece un gran vacío de arquitectura eclesiástica, los siglos VII y VIII. La tercera y la cuarta corresponden a los dos siglos anteriores al milenio, el IX y el X, ya que se tienen los suficientes datos para poderlas examinarlas por separado. Esta fragmentación, huyendo de generalidades, busca perfilar la evolución del desarrollo seguido por el tejido eclesiástico.

El tipo de mapas que se manejan cubre también una determinada zona de influencia para una mejor comprensión del parámetro temporal. Un ejemplo es el mapa de la figura 6 que corresponde a la distribución de los edificios eclesiásticos correspondientes al siglo X y su conexión dentro del margen de un cuarto de jornada a pie.



Figura 7. Santa Coloma de Fitor. (Fuente: fotografía de la autora).



Figura 8. Sant Julià de Boada. (Fuente: fotografía de la autora).



Figura 9. Santa Creu o Santa Helena de Rodes. (Fuente: fotografía de la autora).

## 5. ANÁLISIS CONCEPTUAL DE LAS IGLESIAS

Uno de los principales problemas que se presentaba para el estudio conceptual de las iglesias fue las diferentes transformaciones que han sufrido a lo largo del tiempo, y por tanto la localización de la fase de estudio. Si la premisa principal para la selección del grupo de iglesias fue la cronología que los investigadores les han adjudicado singularizando la fase, también se hizo una revisión exhaustiva del grupo inicial surgido del proyecto *CARE* contemplando otras premisas como la existencia de fuentes documentales, la calidad de los restos de la fase cronológica estudiada, la existencia de planimetría y su comprobación, el tipo de restauraciones realizadas, y la revisión de memorias arqueológicas y del Inventari de Patrimoni de Arquitectura y Arqueologia de la Generalitat de Catalunya. En base a esta investigación se seleccionó el subgrupo de edificios susceptibles del análisis conceptual. Algunos ejemplos son los que se visualizan en las figuras 7, 8 y 9.

El listado resultante ha sido un grupo de 73 iglesias, de las cuales 41 solo están documentadas o los vestigios son muy escasos, y 32 componen el conjunto susceptible de ser analizada su composición geométrica y modulación dimensional. El reparto territorial es bastante homogéneo, 54 se localizan en el Alt Empordà y 19 en el Baix, de las cuales se pueden analizar 22 del Alt y 10 en el Baix. En cuanto a la distribución cronológica, se ha podido situar en la primera etapa, hasta el siglo VI, 6 iglesias, 20 entre los siglos VII y VIII, 21 en el siglo IX y 26 en el siglo X.

Con anterioridad al análisis, se han recopilado las características tecnológicas y constructivas descritas por los investigadores y han sido revisadas en cada edificio. Estos parámetros se han incluido en paralelo dentro del estudio grupal, de manera que también se contemplan en los resultados.

Para cada una de las 32 iglesias que se han analizado conceptualmente, se ha diseñado una ficha descriptiva y la planta correspondiente a sus fases cronológicas, además de las plantas propias del estudio geométrico-modular, como la presentada a continuación de la iglesia de Sant Pere de Albanyà en el Alt Empordà. En ella se constata como la construcción actual se adscribe al siglo X, pero la existencia de documentación del siglo IX posibilita el estudio formal de la planta. La descripción tipológica es simplemente de definición de espacios y formas, y al mismo tiempo se detallan problemas y particularidades que pueden afectar al análisis, además de las características tecnológicas. En la segunda parte de la ficha se desarrollan las dos tipologías de los análisis modulares y el análisis geométrico de la planta (fig. 11). En el análisis modular se tienen en cuenta dos factores: el módulo director y el módulo dimensional. El primero como elemento del edificio del que dependen sus proporciones, el segundo son estrictamente los patrones canónicos históricos de medida. Finalmente, en la tesis, los resultados del conjunto de las 32 iglesias se trabajan y son valorados con parámetros estadísticos desde diversos ángulos.

Para el tratamiento de los elementos dimensionales se ha diseñado una serie de abreviaturas:

ASAB: anchura superior interior del ábside  
 AATA: anchura arco triunfal por el ábside  
 AATN: anchura arco triunfal por la nave  
 AEP: anchura espacio precedente al ábside o transepto  
 AAT: anchura arco toral  
 APN: anchura interior de los pies de la nave  
 LIT: longitud interna total  
 LIA: longitud interna del ábside (hasta arco triunfal)  
 LET: longitud externa total  
 LEN: longitud externa nave  
 AEPN: anchura externa de los pies de la nave  
 ANL: anchura interna de nave lateral  
 DIDN: diagonal izquierda-derecha de la nave  
 DDIN: diagonal interna derecha-izquierda de la nave  
 DIDA: diagonal interna izquierda-derecha del ábside  
 DDIA: diagonal interna derecha-izquierda del ábside  
 DIDT: diagonal interna izquierda-derecha total  
 DDIT: diagonal interna derecha-izquierda total

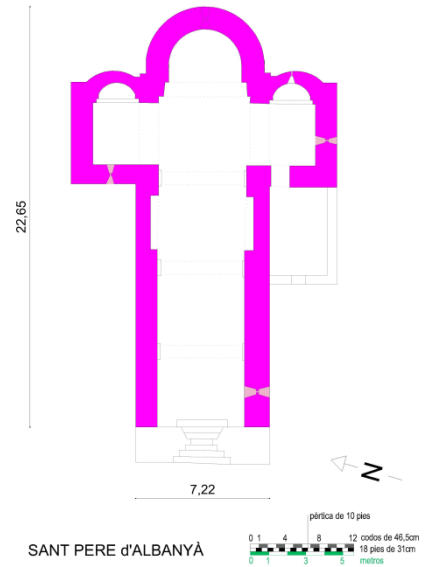


Figura 10. Planta cronológica St. Pere d'Albanyà

## 6. SANT PERE DE ALBANYÀ

<i>Municipio</i>	Albanyà, con una superficie actual de 93,34Km <sup>2</sup>
<i>Emplazamiento</i>	En centro del núcleo actual de la población de Albanyà. Ahora es la parroquial.
<i>Tipología planta</i>	Nave central con transepto. Regular.
<i>Cabecera</i>	Tri-absidial.
<i>Ábside</i>	Semicircular. Peraltado el central, recortados los laterales.
<i>Aparejo</i>	bastante homogéneo, piedra pequeña algo trabajada y con tendencia a la horizontalidad, tomada con abundante mortero de cal.
<i>Otras características</i>	Origen monacal.
<i>Cronología estructuras</i>	Siglo X-XI <sup>14</sup>
<i>Cronología documentación</i>	Siglo IX <sup>15</sup> .
<i>Problemas</i>	La remodelación de los pies de la nave en época moderna, pone en duda la longitud original de este espacio. Se ha tomado como referencia la longitud interior hasta donde llega la fábrica del siglo X.
<i>Titularidad</i>	Eclesiástica. Obispado.
<i>Uso</i>	Culto regular.
<i>Catalogación</i>	BIC IPA 1783316.
<i>Restauraciones siglo XX</i>	No hay intervenciones reconocidas por el Inventari de Patrimoni Cultural.

<sup>14</sup> J. Badía, Catalunya Romànica v. IX, p.399. Acta de consagració del 957

<sup>15</sup> 820 según precepto de Carlos el calvo del 844 (J. Badía, Catalunya Romànica v. IX, p.395-6)

<sup>16</sup> <http://invarquit.cultura.gencat.cat/Cerca/FitxaGeneral?index=7&consulta=MSUxK2FsYmFuecOgJTIrLTEl&codi=17833>

### 6.1. Análisis geométrico

<i>Ad quadratum</i>	La geometría se basa en el cuadrado de 4,34m de lado (14 pies de 31cm o 10 y 2/3 codos de 46,5cm). El cruce del transepto con la nave tiene como base geométrica el cuadrado. En la nave el cuadrado se desarrolla a nivel áureo duplicándose.
<i>Ad triangulum</i>	Cada uno de los espacios delimitados por las pilastras de la nave y del espacio central también aloja el triángulo pitagórico

### 6.2. Análisis modular

<i>Primer análisis</i>	El módulo deducido del cuadrado generador es el 1,24m (4 pies de 31cm o 2 y 2/3 codos de 46,5cm). Tanto en el ábside como en la anchura de los laterales del transepto, se repite 3 vces (12 pies o 8 codos), y en los pies de la nave 4.
<i>Segundo análisis</i>	Los dos módulos que encajan en los espacios del edificio son el AATN y el ASAB, la dimensión del arco triunfal por el lado de la nave, cuya magnitud es de 4,95m (16 pies de 31cm o 10 y 2/3 codos de 46,5cm) y el diámetro del ábside, cuya magnitud es de 3,95m (12 y 3/4 pies de 31cm o 8 y 1/2 codos de 46,5cm)

Por tanto, las dimensiones de este edificio se presentan teniendo como módulo director el AATN y el ASAB y el módulo dimensional de pies de 31cm o codos de 46,5cm:

<i>ASAB</i>	12,7 pies o 8,5 codos (4/5 del AATN)	<i>LIT</i>	68,2 pies o 45,5 codos (4 y 1/4 AATN) (5 y 2/5 ASAB)
<i>AATN</i>	16 pies o 10,6 codos (1 y 1/4 del ASAB)	<i>LIA</i>	11,6 pies o 7,8 codos (3/4 AATN)
<i>APN</i>	15,2 pies o 10 codos (1 y 1/5 de ASAB)	<i>LET</i>	73 pies o 48,6 codos (4 y 3/5 AATN) (5 y 3/4 ASAB)
<i>Anchura transepto</i>	38,7 pies o 25,8 codos (2 y 2/5 del AATN)(3 ASAB)		

Las dimensiones de este edificio no están en la media, se trata de una tipología y magnitudes excepcionales en el grupo, junto con Santa María de Vilanant y Sant Pere de Rodes.

### 6.3. Proporciones

La diagonal de la nave está relacionada con los pies de la nave:	$DIDN/APN = 4$
La longitud interna total se relaciona con el módulo director y con la anchura externa de los pies:	$LIT/AATN = 4 \text{ y } 1/3$ $LIT/AEPN = 3$
La longitud interna del ábside se relaciona con todas las magnitudes, excepto los pies internos de la nave. Evidencia también la regularidad del edificio:	$LIA/ASAB = 1$ $LIA/AATN = 3/4$ $LIA/LEP = 1$ $LIA/AAT = 3/4$ $LIA/AEPN = 1/2$
La longitud externa total solo se relaciona con el diámetro del ábside.	$LET/ASAB = 5 \text{ } 3/4$

Hay criterios que relacionan todos los espacios, en especial los anchos de la nave y el diámetro del ábside.

Por último, con las plantas y el dimensionado de cada una de las 32 iglesias se realiza una comparativa tipológica, proporcional y dimensional, permitiendo de esta forma la aproximación a las recetas conceptuales que se utilizaron y la visualización en cada uno de los grupos cronológicos escalados (fig. 12).

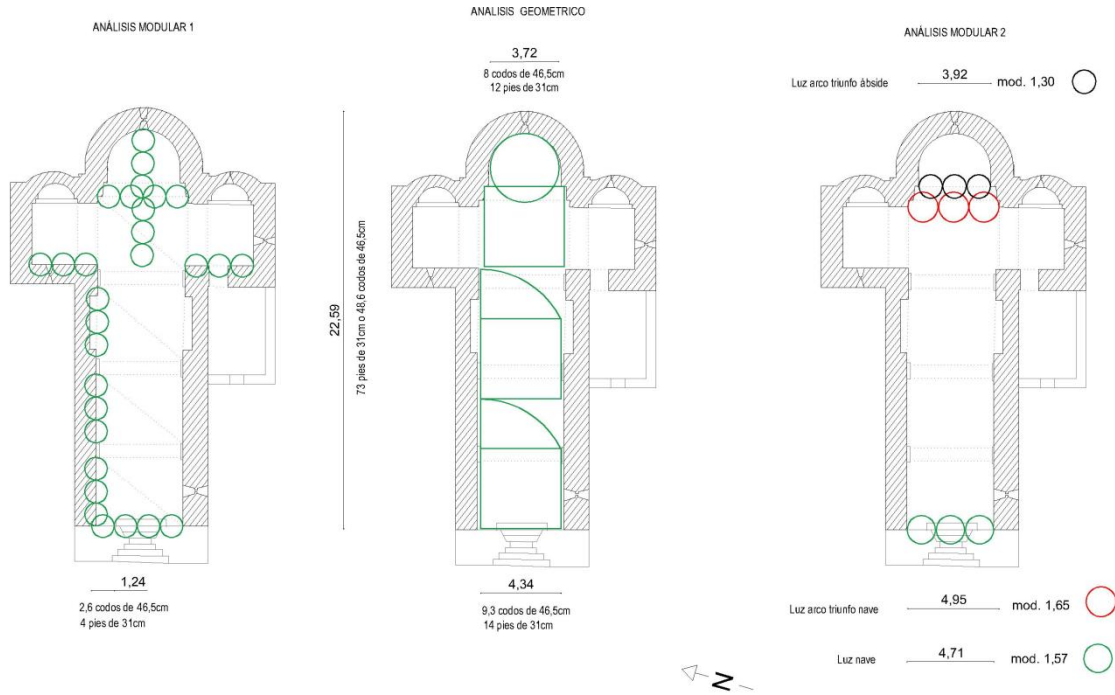


Figura 11. Sant Pere d'Albanyà. Análisis modular 1, análisis geométrico, análisis modular 2.

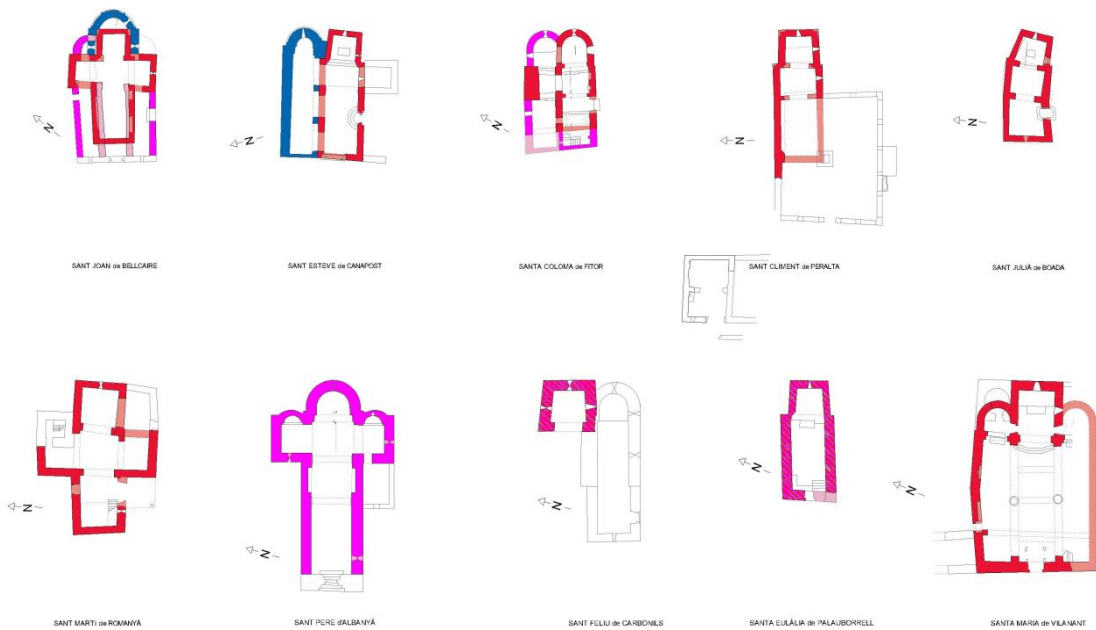


Figura 12. Conjunto de las 10 iglesias analizadas cuya planta corresponde al siglo IX.

## 7. CONCLUSIONES

La investigación en curso permite vislumbrar algunos patrones como el salto de la implantación de las iglesias del mundo urbano al mundo rural a partir del siglo VII, y la utilización de la geometría más sencilla, la del cuadrado, como geometría básica en el diseño de la planta. Las normas para escoger los emplazamientos parecen cambiar en las etapas sucesivas, descubriendo, de esta forma, objetivos e impulsores desiguales. El reflejo de estas pautas en la concepción de las iglesias parece distinguirse en la distinta utilización cuantitativa de los módulos dimensionales y, posiblemente, en las proporciones utilizadas, más que en innovaciones geométricas. Merece la pena remarcar que la metodología utilizada permitirá sintetizar los resultados bajo las posibles “recetas del oficio” que utilizaron los *artifex* que las planearon.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Badía i Homs, J., 1977, *L'arquitectura medieval de l'Empordà*, v. I, *Baix Empordà*, Girona.
- Badía i Homs, J., 1977, *L'arquitectura medieval de l'Empordà*, v. II, *Alt Empordà*, Girona.
- Barral i Altet, X., 1981, *L'art pre-romànic a Catalunya. Segles IX i X*, Edicions 62, Barcelona.
- Bolós, J., 2014, “L'arqueologia del paisatge de la Catalunya medieval”, *Butlletí de la Societat Catalana d'Estudis Històrics*, Núm. XXV, pp. 101-170.
- Bolòs, J., y Hurtado, V., 1999, *Atlas dels comtats d'Empúries i Peralada (780-991)*, Rafael Dalmau editor, Barcelona.
- Botet i Sisó, J., (s/d 1991), *La província de Girona*, en *Geografia General de Catalunya VII*, Barcelona, pp.166 y sig.
- Compte, A., 1980, “Els límits del Comtat d'Empúries”, *Revista de Girona*, nº 93, Girona, 249-254.
- Montsalvatge y Fossas, F., 1917, *Los condes de Ampurias vindicados*, Tomo XXV de la colección, Imprenta y librería Ramón Bonet, Olot. file:///D:/Downloads/11002628.pdf
- Norberg-Schulz, Ch., y Digerud, J. G., col., 1981, *Louis I. Kahn, idea e imagen*, Madrid, Xarait ediciones.
- Puig i Cadafalch, J., Falguera i Sivilla, A. y J. Goday i Casals (1911): *L'arquitectura romànica a Catalunya*, II. *Del segle IX al XI*, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- VVAA, 1989, *Catalunya Romànica. L'Empordà I*, v. VIII, Enciclopedia Catalana, Barcelona.
- VVAA, 1990, *Catalunya Romànica. L'Empordà II*, v. IX, Enciclopedia Catalana, Barcelona.



## LOS HORNOS DE CALCINACIÓN DE CARBONATOS DE HIERRO EN EL COTO MINERO COVARÓN DE MUSKIZ, BIZKAIA

**Maidar Beldarrain Calderón**

ETS Arquitectura - Universidad del País Vasco UPV/EHU  
arq@maiderbeldarrain.com

*Directores de la tesis doctoral:*

Ana Azpiri Albistegui, Universidad del País Vasco UPV/EHU  
Lauren Etxepare Igiñiz, Universidad del País Vasco UPV/EHU

**Palabras clave:** Bizkaia, minería, hierro, horno, calcinación.

### **Resumen:**

El agotamiento de los minerales férricos más preciados se convirtió en el problema principal de la minería del hierro en Bizkaia a finales del siglo XIX. Para dar solución a este inconveniente, las empresas mineras invirtieron en la construcción de hornos de calcinación, que permitían aumentar la ley metálica de los abundantes carbonatos de hierro. José Mac Lennan White, ingeniero de minas escocés, fue pionero en la calcinación de carbonatos de hierro en Bizkaia, construyendo en su Coto Minero Covarón cuatro hornos de calcinación. Actualmente son muy escasos los hornos de calcinación que se conservan en Bizkaia, lo que hace que los tres hornos existentes en Covarón cuenten un valor patrimonial, histórico y constructivo incalculable.

---

**Keywords:** Biscay, mining, iron, furnace, calcination.

### **Abstract:**

At the end of the 19<sup>th</sup> century, the depletion of the most valued iron ores became the main issue for mining iron in Biscay. To solve this problem, the mining companies invested in constructing calcination furnaces in order to increase the percentage of iron in the abundant iron carbonates. José Mac Lennan White, a Scottish mining engineer, was one of the first forefathers for the calcination of iron carbonates from Biscay. He constructed four calcination furnaces in his mines at Covarón. Presently, the surviving furnaces in Biscay are limited. Only three furnaces exist in Covarón which have incalculable historical, patrimonial and structural values.

## 1. LA MINERÍA DEL HIERRO EN BIZKAIA

A mediados del siglo XIX, la minería del hierro en Bizkaia dio un giro inesperado que cambiaría drásticamente el modo en el que se había explotado el mineral de hierro hasta el momento. La invención del convertidor Bessemer en 1856 por parte del ingeniero británico Henry Bessemer, permitía fabricar acero en grandes cantidades y bajos costos, siempre que la materia prima utilizada fuera un mineral de hierro de baja ley fosfórica. Esta condición supuso un verdadero problema para la siderurgia extranjera, ya que la gran mayoría de los minerales de hierro europeos contenían fósforo. Tras realizar una exhaustiva búsqueda de los yacimientos ferruginosos de estas características, la siderurgia europea se decantó por montes de hierro de Bizkaia, iniciándose así una explotación masiva de los mismos (Escudero 1994, 27-28).

El mineral de hierro vizcaíno era abundante, de gran calidad y con un bajo contenido en fósforo. Además, se encontraba ubicado en masas compactas superficiales y cerca del mar, lo que facilitaba su extracción y su transporte al extranjero (Pérez 2003, 70-71). Este mineral fue tradicionalmente clasificado en función de su calidad con los nombres de vena, campanil, rubio y carbonato. La vena era la variedad de hematites más preciada y contaba con una ley en hierro del 80 al 90%; el campanil también estaba constituido por hematites y poseía una ley metálica que oscilaba entre el 70 y el 90%; el rubio estaba formado por goethita y su ley férrea estaba comprendida entre el 72 y el 83%; y el carbonato correspondía a la siderita, que contaba con una escasa ley en hierro del 45 al 52% (Gil-Crespo 2016, 28-30).

La repentina demanda del mineral de hierro no fosfórico, provocó a finales del siglo XIX el agotamiento de los minerales más preciados. La vena comenzó a escasear en los años 70, el campanil en los 80 y el rubio en los 90. Debido a la alta demanda del mineral férreo que se produjo en esta época, se comenzó a extraer el carbonato de hierro y a aprovechar las chirtas<sup>1</sup> y menudos que se encontraban acumulados en las escombreras (Hernández 2008, 124-125). Sin embargo, la baja ley metálica de los carbonatos y la arcilla que contenían las chirtas y menudos, no permitían su uso de manera directa en el horno alto, lo que obligaría a las empresas mineras a invertir en hornos de calcinación, que elevarán la ley metálica de los carbonatos, y en lavaderos de mineral, que limpiarán la arcilla que contenían los minerales desechados en las escombreras (Pérez 2003, 100).

El tratamiento de los carbonatos de hierro consistía en calcinar el mineral en el interior de hornos de calcinación a una temperatura inferior a los 900°C durante 24h. En este procedimiento se eliminaban las impurezas del carbonato y se aumentaba su ley metálica entre un 10 y un 20% (Pérez 2003, 100). Como combustible se utilizaba el carbón mineral o antracita, en una proporción de 30kg por cada tonelada de mineral (Villar 1994a, 26). La explotación a gran escala de los carbonatos de hierro convirtió a los hornos de calcinación en la piedra angular de la minería del hierro del siglo XX.

---

<sup>1</sup> La *chirta* es el nombre local con el que se denominaba a una mezcla terrosa de cuarzo y arcillas que contenía fragmentos de goethita y hematites (Gil-Crespo 2016, 30).

## **2. LOS HORNOS DE CALCINACIÓN DE CARBONATOS DE HIERRO**

La construcción de los hornos de calcinación en Bizkaia puede delimitarse entre los años 1882 (Gill 1896, 14) y 1970 (AAVV 2012, 469), momentos en los que se construyeron el primer y último horno en las minas vizcaínas.

La construcción de estas estructuras se realizó inicialmente por las grandes empresas mineras, que producían entre 60 y 70 t diarias de mineral calcinado por horno. Posteriormente, fueron las empresas de menos envergadura las que comenzaron a construir uno o dos hornos de calcinación en sus minas. Estos hornos contaban con un rendimiento inferior al de las grandes compañías, pero en ningún caso descendían de las 30 t diarias de mineral calcinado. En consecuencia, en 1899 existían 77 concesiones mineras activas con 33 hornos de calcinación y en 1910 se llegaría a las 142 concesiones con 45 hornos, que en 1912 se convertirían en 133 minas activas con 64 hornos en funcionamiento (Escudero 1998, 230).

Durante casi un siglo, se construyeron en Bizkaia diversos hornos de calcinación que fueron evolucionando en forma, material y dimensión, adaptándose a los nuevos recursos industriales y optimizando el proceso de calcinación. Actualmente, existen en Bizkaia hornos correspondientes a las diferentes épocas, hornos de calcinación que, a pesar de encontrarse en estado de abandono total permiten analizar la evolución constructiva y tecnológica que sufrieron estas estructuras a lo largo de sus 90 años de vida.

### **2.1. Hornos de estructura cúbica**

Los hornos de calcinación de estructura cúbica datan de finales del siglo XIX y principios del XX, y corresponden a los más antiguos de la cuenca minera vizcaína.



Figura 1. Horno de calcinación de la mina Lejana de Ortuella. 2017.  
(Fuente: Mainer Beldarrain Calderón).

Estos hornos estaban contruidos mediante una estructura cúbica de mampostería de piedra y esquinas de sillería que contaban en el interior con una cuba cilíndrica donde se llevaba a cabo la calcinación del mineral (Villar 1994b, 113). La cuba estaba revestida interiormente con una capa de ladrillo refractario (Pérez 2003, 100).

Estas estructuras se encontraban semienterradas en zonas de gran desnivel, lo que permitía cargar el carbonato crudo por el tragante superior y descargar el calcinado por la boca inferior. Este tipo de hornos contaba con una boca de descarga frontal o dos laterales.

## 2.2. Hornos de estructura troncocónica

Los hornos de calcinación de estructura troncocónica comenzaron a construirse a finales del siglo XIX para convertirse en el siglo XX en el tipo de horno más habitual de las minas de hierro vizcaínas (Pérez 2003, 104).



Figura 2. Hornos de calcinación de la mina Primitiva de Bilbao. 2016.

(Fuente: Maidar Beldarrain Calderón).

Estos hornos sustituyeron la estructura cúbica por la troncocónica y fueron habitualmente contruidos con ladrillo corriente en el exterior y con ladrillo refractario en el interior, aunque existen ejemplares ejecutados con mampostería de piedra. El volumen exterior estaba reforzado por zunchos o anillos metálicos perimetrales que impedían que la estructura se resquebrajase por las altas temperaturas alcanzadas en el proceso de calcinación. En la parte inferior del horno existían de cuatro a seis puertas metálicas que servían para descargar el carbonato calcinado y para ventilar la combustión cuando era necesario. La cuba interior del horno era cilíndrica o troncocónica y contenía en su base un cono de hierro colado que distribuía el mineral calcinado hacía las cuatro bocas de descarga (Villar 1994b, 114).

Este tipo de hornos también eran construidos en zonas de gran desnivel para aprovechar la fuerza de gravedad en la carga y descarga de los mismos, sin embargo, en vez de construirse semienterrados como los de estructura cúbica, se construían a cierta distancia de resistentes muros de contención. Esta nueva ubicación hacía que el carbonato crudo debiera cargarse por la parte superior a través de pasarelas suspendidas y permitía construir diversas bocas de descarga en el perímetro inferior del horno, lo que resultó de gran utilidad en las labores de descarga, ya que este tipo de hornos contaba con una capacidad de calcinación superior a la de sus predecesores cúbicos.

En el segundo tercio del siglo XX, comenzaron a construir chimeneas troncocónicas sobre los tragantes de los hornos. Estas chimeneas servían para aumentar el tiro de los mimos y contaban con aperturas que permitían seguir cargando el mineral por el tragante superior (Villar 1998, 35). Por otro lado, la ventilación natural empezó a ser sustituida por la forzada. Estos nuevos sistemas pretendían mejorar el rendimiento de las calcinaciones del carbonato de hierro. En esta época también se construyeron hornos de calcinación con una única tolva de descarga que se encontraba situada bajo el cono de hierro de la cuba. Esta nueva aportación permitía descargar el horno de manera más eficiente, sin tener que extraer manualmente el mineral calcinado a través de las aperturas de descarga inferiores.



Figura 3. Hornos de calcinación de la mina Catalina de Sopuerta. 2016.  
(Fuente: Mainer Beldarrain Calderón).

### 2.3. Horno de estructura cilíndrica

El horno de calcinación de la mina Lorenza de Abanto-Zierbena data de 1970 y fue el último ejemplar que se construyó en Bizkaia.



Figura 4. Horno de calcinación de la mina Lorenza de Abanto-Zierbena. 2017.

(Fuente: Maidar Beldarrain Calderón).

Este horno contaba con una estructura cilíndrica realizada interiormente con ladrillo refractario y exteriormente con un revestimiento de chapa de acero. La cuba del horno fue diseñada con ventilación forzada y contaba con una única tolva de descarga que acumulaba automáticamente el carbonato calcinado en un silo de hormigón que se encontraba situado en la base del mismo. En la parte superior de la cuba existía una apertura por la que se cargaba el carbonato crudo a través de una cinta transportadora que a su vez estaba conectada con un depósito en el que se seleccionaba el mineral en función de su tamaño<sup>2</sup>.

El horno de calcinación de la mina Lorenza es considerado como el más moderno de cuantos fueron construidos en Bizkaia, ya que automatizó completamente las labores de carga y descarga del mismo. Sin embargo, sólo funcionó durante unos meses en 1970 (AAVV 2012, 469), terminando así con una práctica que estuvo realizándose en las minas de hierro vizcaínas durante casi un siglo.

---

<sup>2</sup> Proyecto para la construcción de un horno de calcinación de carbonato de hierro, y otras instalaciones accesorias, en la Mina Lorenza situada en Abanto y Ciérvana. 1968. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C93-B4-INEMB-00211-027.

### 3. EL COTO MINERO COVARÓN

El Coto Minero Covarón de la Compañía José Mac Lennan de Minas fue fundado a finales del siglo XIX por el ingeniero de minas José Mac Lennan White (1845-1914). El origen de este coto minero se remonta a 1871, momento en el que el ingeniero de origen escocés tomará posesión de la mina Amalia Vizcaína situada en la localidad de Covarón en Muskiz<sup>3</sup>. A dicha adquisición, le siguieron las de las minas Complemento, Demasía a Complemento, Consuelo, Amalia 3ª y Demasía a Amalia 3ª, situadas en Covarón, y las de las minas San Julián de Musquez y Demasía a San Julián de Musquez, situadas en la provincia de Cantabria, todas ellas bajo el mandato de José Mac Lennan a finales del siglo XIX<sup>4</sup>. Sin embargo, la principal actividad minera del Coto Minero Covarón se concentró en las minas Complemento, Demasía a Complemento y Amalia Vizcaína, siendo estas dos últimas las que contenían abundante mineral de hierro en forma de rubios y carbonatos (Gill 1896, 14).

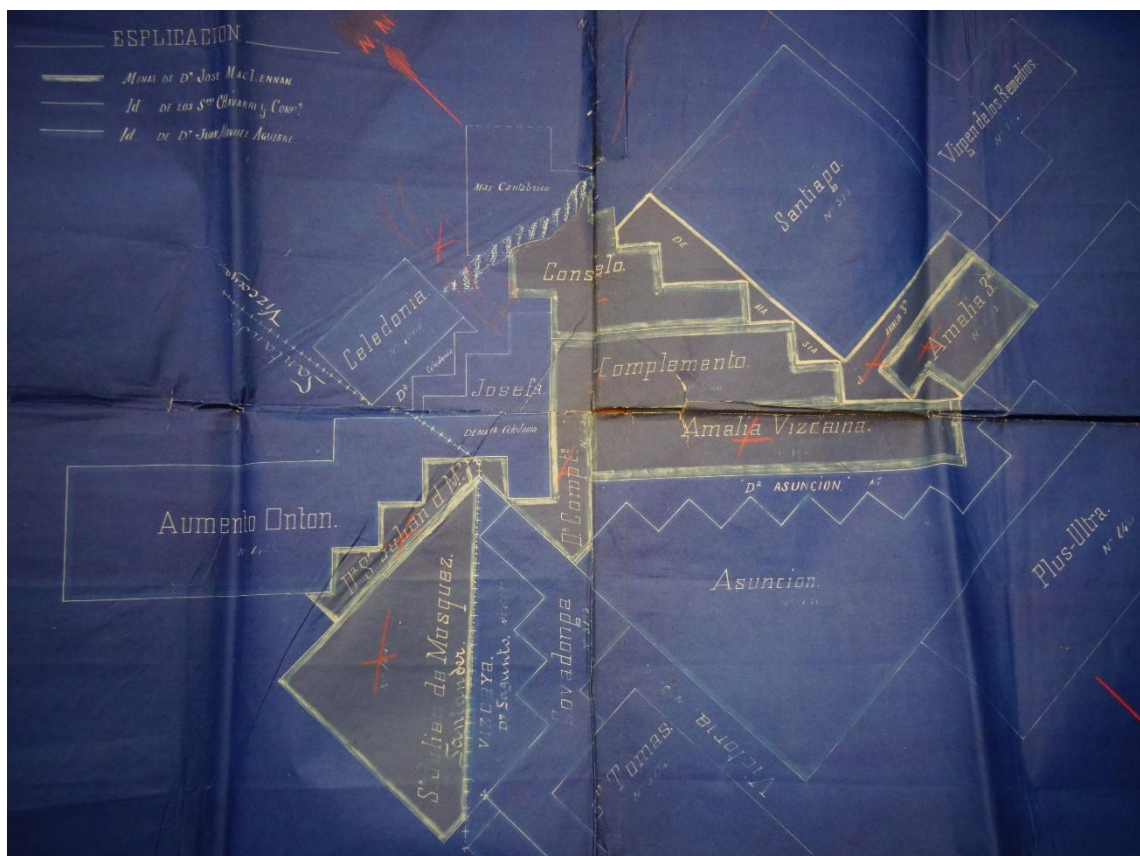


Figura 5. Plano de las Minas del Covarón. Grupo de minas del Coto de José Mac Lennan, de los señores Chávarri y Cía. y de Juan Manuel Aguirre, ubicadas en Vizcaya y Santander. 1899. (Fuente: Archivo Histórico BBVA. Sig.2.4.6/L-12/C-319).

La Compañía José Mac Lennan de Minas compitió a finales del siglo XIX con los grandes del sector minero como lo fueron la Sociedad Franco-Belga de minas de Somorrostro, la Orconera Iron Ore Company Limited o José María Martínez de las Rivas

<sup>3</sup> Ficha nº59 - Coto Amalia Vizcaína. 1990. Inventario de Bienes. Patrimonio Cultural. Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

<sup>4</sup> Coto Minero de Covarón. Grupo de minas del Coto de José Mac Lennan, de los señores Chávarri y Cía. y de Juan Manuel Aguirre, ubicadas en Vizcaya y Santander. 1899. Archivo Histórico BBVA. Sig. 2.4.6/L-12/C-319.

(AAVV 2012, 459). No obstante, si por algo destacó la figura del ingeniero escocés en la minería del hierro en Bizkaia fue por su indudable carácter innovador en la aplicación de nuevas técnicas para el aprovechamiento de los minerales de menor calidad como lo fueron los carbonatos de hierro, ya que fue de los primeros en Bizkaia en realizar calcinaciones al aire libre y en construir en 1882 un horno de calcinación en sus minas de Covarón (González 1995, 33).

El Coto Minero Covarón explotó y exportó mineral de hierro de manera ininterrumpida hasta 1933, momento en que debido a la complicada situación social que atravesaba el país, la compañía se vio obligada a parar las labores de extracción de manera temporal. La actividad se reanudó en 1937 alcanzando una buena producción de carbonato de hierro. Hasta el momento, un gran porcentaje del mineral era exportado al extranjero, sin embargo, el carbonato que se extrajo en esa época fue clasificado como de segunda calidad por el alto porcentaje de azufre y zinc que contenía, lo que provocó la cesión de las exportaciones y la suspensión de los trabajos en 1940, volviéndose a retomar en 1947<sup>5</sup>. A partir de este momento, la calidad de los minerales extraídos en el Coto Minero Covarón decreció considerablemente debiendo realizar innumerables tratamientos previos al mineral que no hacían más que encarecer el precio final del mismo<sup>6</sup>. Esta complicada situación derivó en 1963 en el cierre definitivo del Coto Minero Covarón de Mac Lennan debido a la falta de mercado por la crisis de la venta del carbonato calcinado<sup>7</sup>.

Durante casi un siglo se extrajeron y calcinaron millones de toneladas de carbonatos de hierro en las minas de Covarón, llegándose a construir por encargo del propio José Mac Lennan hasta cuatro hornos de calcinación de carbonatos de hierro. El primero se construyó en la mina Demasía a Complemento, el segundo en la mina Amalia Vizcaína y el tercero y el cuarto en la Mina Complemento.

### **3.1. Horno de calcinación de la mina Demasía a Complemento**

La mina Demasía a Complemento fue registrada en 1881 por José Mac Lennan (AAVV 2012, 480), y colindaba al noreste con la mina Complemento, al sureste con la Mina Amalia Vizcaína y al oeste con la mina San Julián de Musquez y su demasía. Esta ampliación de la mina Complemento estuvo directamente relacionada con el arriendo que Mac Lennan realizó de la mina San Francisco en el barrio del Carrascal de Muskiz, ya que el diseño de este espacio minero se realizó en torno al ferrocarril que conectaba las minas del Carrascal con las de Covarón<sup>8</sup>.

El mineral extraído de la mina San Francisco era transportado a la mina Demasía a Complemento para que se ejecutarán las pertinentes labores de lavado y de calcinación.

---

<sup>5</sup> Plan de Labores de la explotación de hierro denominada Amalia-Vizcaína en Muskiz. 1949. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C181-B6-INPLB-00010-004.

<sup>6</sup> Proyecto de reparación de los herrajes del horno de calcinación del Coto Covarón presentado por la Compañía José Mac Lennan de Minas. 1957. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C91-B6-INPLB-00094-022.

<sup>7</sup> Escrito de la Compañía José Mac Lennan de Minas comunicando el cese en la explotación temporal del Coto Minero Covarón. 1963. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C92-B5-INEMB-00153-020.

<sup>8</sup> Ficha nº60 – Demasía a Complemento. 1990. Inventario de Bienes. Patrimonio Cultural. Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.



Una vez que los minerales habían sido tratados, eran trasladados mediante ferrocarril hasta el cargadero costero de Pobeña que José Mac Lennan había construido en la década de los 70 del siglo XIX para poder exportar al extranjero el mineral de manera independiente (Hernández 2002, 60). Actualmente, la mina Demasía a Complemento conserva los restos del lavadero y del horno de calcinación, ambos construidos con mampostería de piedra (AAVV 2012, 480).



Figura 6. Lavadero y horno de calcinación de la mina Demasía a Complemento de Covarón, Muskiz. 2013. (Fuente: Centro de Interpretación Peñas Negras).

Existe documentación de la época que afirma que el primer horno de calcinación que se construyó en el distrito minero de Bizkaia fue elevado en 1882 por José Mac Lennan en sus minas de Covarón:

Diseminado entre la masa de mineral de hierro de Vizcaya y generalmente en la parte inferior del criadero se encuentran algunas bolsadas más o menos importantes de hierro espático ( $\text{Fe CO}_3$ ) o siderosa. En este distrito no se había utilizado esta variedad hasta el año 1891 en que la Luchana Mining Company construyó un horno de calcinación para el carbonato de la mina Juliana si bien debe citarse también un pequeño horno de mampostería que en 1882 elevó en el Covarón Don José Mac Lennan<sup>9</sup>.

A pesar de que la descripción «pequeño horno de mampostería que en 1882 elevó en el Covarón Don José Mac Lennan» no sea del todo detallada, coincide con las características del horno existente en la mina Demasía a Complemento por diversas razones. Por un lado, dicho horno está construido con una estructura cúbica de

---

<sup>9</sup> Solicitud de permiso presentada por Luis Nuñez para instalar un horno de calcinación para carbonatos de hierro en Basurto. 1897. Archivo Histórico Foral de Bizkaia. BILBAO CUARTA 0328-010.

mampostería de piedra que corresponde al tipo de horno más antiguo que se utilizó en Bizkaia y, por otro lado, el tamaño del horno es más bien pequeño en comparación con los numerosos hornos que se construyeron en Bizkaia durante décadas.

Además, hay que tener en cuenta que José Mac Lennan adquirió la Mina Demasía a Complemento de Covarón en 1881. Por lo tanto, sería coherente que el horno objeto de estudio se hubiera construido en 1882, ya que es posible que en esa época el ingeniero escocés se encontrara diseñando y equipando la nueva concesión minera con las instalaciones necesarias para poder ponerla en marcha. Estas conclusiones han hecho que el horno de calcinación de la mina Demasía a Complemento sea considerado como el primer horno de calcinación que funcionó calcinando carbonados de hierro en las minas de Bizkaia (Urdangarin e Izaga 2002, 22).



Figura 7. Horno de calcinación de la mina Demasía a Complemento de Covarón, Muskiz. 2013.  
(Fuente: Centro de Interpretación Peñas Negras).

Al igual que la mayoría de hornos de calcinación de este tipo, el de la mina Demasía a Complemento se encuentra semienterrado en una zona de gran desnivel, lo que permitía cargar el carbonato crudo por la parte superior y descargar el carbonato calcinado por la boca de descarga inferior.

Este horno cuenta con una estructura cúbica de 4,50 m de lado y 6,50 m de altura. Los muros están ejecutados en su totalidad con mampostería de piedra de 1,30 m de grosor, a excepción de las esquinas y la boca de descarga que se han llevado a cabo con sillería. El interior del horno está compuesto por una cuba de volumen cilíndrico de 2 m de diámetro. Esta cavidad interior está revestida con una capa de 25 cm de sillería de piedra caliza, que a su vez estuvo recubierta con una camisa de ladrillo refractario de la que actualmente no queda rastro (AAVV 2012, 480). Este horno de calcinación lleva varias décadas abandonado, sin embargo, conserva prácticamente su volumen original.



Figura 8. Interior del horno de calcinación de la mina Demasía a Complemento de Covarón, Muskiz. 2017. (Fuente: Mainer Beldarrain Calderón).

La mina Demasía a Complemento cuenta con una protección media por tratarse de un elemento afecto al Camino de Santiago, que fue calificado en 2012 como Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco<sup>10</sup>.

### **3.2. Horno de calcinación de la mina Amalia Vizcaína**

La mina Amalia Vizcaína fue adquirida en 1871 por José Mac Lennan<sup>11</sup>, y colindaba al norte con la mina Complemento, al noroeste con la mina Demasía a Complemento y al sureste con la Mina Amalia 3ª y su demasía. En esta concesión minera se construyeron a finales del siglo XIX un lavadero de mineral y un horno de calcinación de carbonatos de hierro, ambos situados en un emplazamiento cercano a la mina Complemento.

La Compañía José Mac Lennan de Minas construyó en las minas Amalia Vizcaína y Complemento un total de tres hornos de calcinación. Estos tres hornos fueron denominados por orden de antigüedad con los nombres de horno nº1, horno nº2 y horno nº3<sup>12</sup>. El horno que se construyó junto al lavadero en la mina Amalia Vizcaína correspondía al horno nº1.

---

<sup>10</sup> Decreto 2/2012, de 10 de enero, por el que se califica como Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental, el Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco.

<sup>11</sup> Ficha nº59.7 – Horno de calcinación de la Amalia Vizcaína. 1990. Inventario de Bienes. Patrimonio Cultural. Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

<sup>12</sup> Proyecto de reparación de los herrajes del horno de calcinación del Coto Covarón presentado por la Compañía José Mac Lennan de Minas. 1957. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C91-B6-INPLB-00094-022.

Se desconoce la fecha exacta de la construcción del horno nº1, sin embargo, es posible realizar una aproximación, debido a que en 1897 José Mac Lennan presentó un proyecto de toma de aguas para el lavadero de la mina Amalia Vizcaína con un plano de situación en el que aparece reflejado el edificio del lavadero pero no el horno de calcinación<sup>13</sup> lo que podría significar que en esa fecha todavía no se había construido el horno en cuestión. Por el contrario, en 1903 se redacta el proyecto de construcción del nuevo horno nº2<sup>14</sup>, lo que hace entender que el horno de la mina Amalia Vizcaína ya había sido construido con anterioridad. Estos datos permiten acotar la construcción del horno nº1 en torno al año 1900.

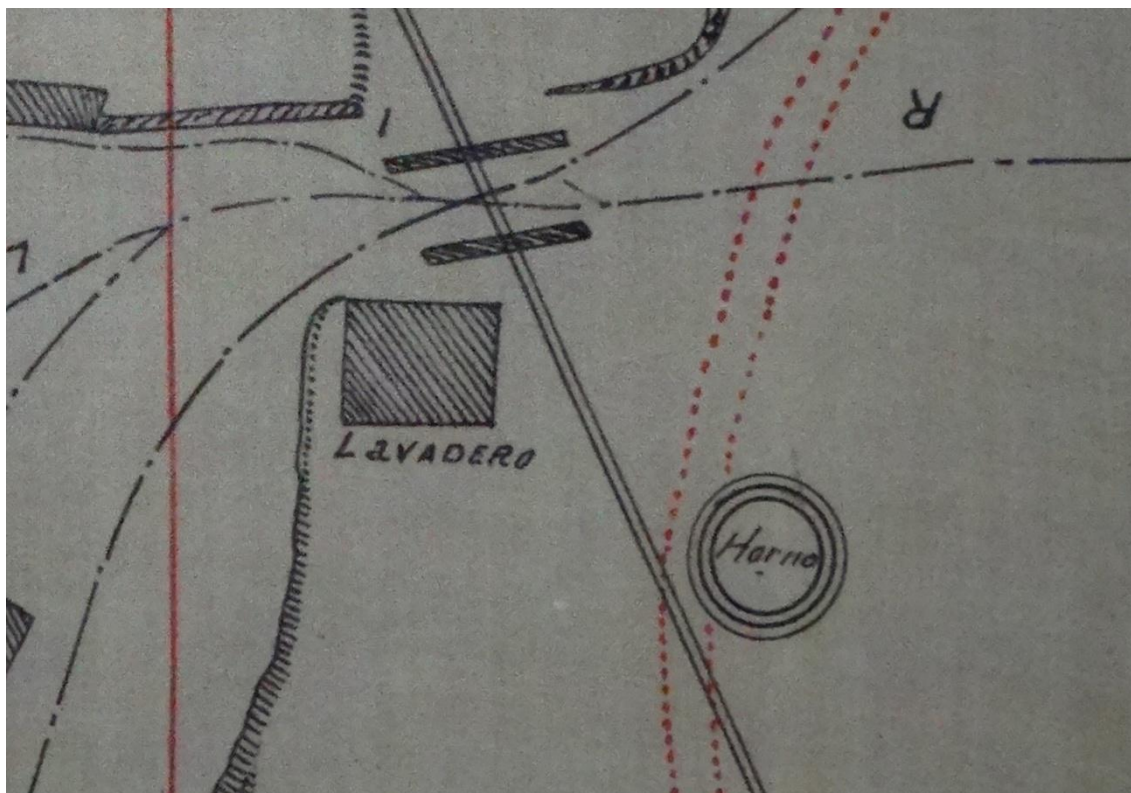


Figura 9. Plano de labores de las Minas de Covarón en el que se representan el horno nº1 y el lavadero. 1905. (Fuente: Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C182-B4 -INPLB-00058-015).

El horno nº1 estuvo en funcionamiento hasta aproximadamente 1911, ya que en el plano de labores de dicho año aparece referenciado con la etiqueta de «horno antiguo»<sup>15</sup>. En los planos de labores posteriores seguirá reflejándose hasta 1916<sup>16</sup>, desapareciendo definitivamente en el plano de 1920<sup>17</sup>, lo que significa que el horno de la mina Amalia Vizcaína estuvo en desuso aproximadamente desde 1911 hasta 1916 y que fue derribado antes de comenzar la década de 1920.

<sup>13</sup> Proyecto de toma de aguas para el lavadero de las minas Amalia Vizcaína, Complemento, Demasía a Complemento, Amalia 3ª y Consuelo. 1897. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DG-C45-B4 -AUCAB-00010-001.

<sup>14</sup> Proyecto de construcción del nuevo horno nº2. 1903. Archivo Histórico BBVA. Sig. 2.4.6/L-14/C-352 y Sig. 2.4.6/L-14/C-357.

<sup>15</sup> Plano de labores de las Minas de Covarón. 1911. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C182-B4 -INPLB-00058-014.

<sup>16</sup> Plano de labores de las Minas de Covarón. 1916. Archivo Histórico BBVA. Sig. 2.4.6/L-12/C-316.

<sup>17</sup> Plano de labores de las Minas de Covarón. 1920. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C182-B4 -INPLB-00059-005.

La documentación gráfica existente sobre el horno nº1 se limita a los planos de labores y a las pocas fotografías que se conservan del coto minero en las primeras décadas del siglo XX. Esta documentación, a pesar de ser escasa, permite comprobar que la evolución del horno de la mina Amalia Vizcaína respecto al de la mina Demasía a Complemento fue más evidente.



Figura 10. Fotografía en la que aparecen el horno nº1 y el lavadero de la mina Amalia Vizcaína. 1910-1920. (Fuente: Fondo Mac Lennan del Archivo Municipal de Fotografías Antiguas Muskiz).

El horno nº1 también estaba ubicado en una zona de gran desnivel. Sin embargo, no se encontraba semienterrado en el terreno como ocurría con el horno de la mina Demasía a Complemento. En este caso, se construyó un muro de contención con el fin de mantener alejado del terreno el horno de calcinación, habilitando completamente el perímetro del mismo y permitiendo la construcción de diversas bocas de descarga en la zona inferior. Este horno de calcinación se cargaba por el tragante superior a través de dos pasarelas suspendidas y se descargaba por la zona inferior utilizando sus al menos tres bocas de descarga.

La evolución constructiva de este horno de calcinación también puede verse reflejada en la forma y en el tamaño del mismo, ya que mientras el horno de la mina Demasía a Complemento contaba con una estructura cúbica de modesto tamaño, el horno de la mina Amalia Vizcaína fue ejecutado con una ostentosa estructura troncocónica de tamaño considerable. La instalación del horno nº1 en la mina Amalia Vizcaína, muestra la intención de José Mac Lennan de construir un horno más actualizado y con más capacidad de calcinación que pudiera hacer frente tanto a la alta producción de carbonato como a las nuevas necesidades industriales que requería su coto minero.

En lo que a los materiales se refiere, es muy probable que el horno estuviera construido con mampostería de piedra revestida interiormente con ladrillo refractario, tal y como se ejecutaron todos los hornos del Coto Minero Covarón. En la documentación gráfica puede apreciarse que el horno nº1 contaba con grandes anillos metálicos que reforzaban la estructura troncocónica de mampostería de piedra durante el proceso de calcinación, práctica muy habitual en los hornos de este tipo.

Actualmente la zona donde se encontraba el horno nº1 se encuentra oculta debido a las labores de acondicionamiento del terreno que se ejecutaron en la zona. Por lo tanto, no es posible distinguir con claridad la ubicación en la que se encontraba el horno nº1 de la mina Amalia Vizcaína.

### 3.3. Hornos de calcinación de la mina Complemento

La mina Complemento colindaba al norte con la mina Consuelo, al sur con la mina Amalia Vizcaína, al oeste con la mina Demasía a Complemento y al este con la Mina Amalia 3ª y su demasía. A principios del siglo XX se construyeron en esta mina dos hornos de calcinación de características similares, identificados con el nombre de horno nº2 y horno nº3.

El proyecto de construcción del horno nº2 data del año 1903. En este proyecto, aparte de definir las características del nuevo horno y la futura ubicación del horno nº3, también se diseña un sistema de carga y descarga en el entorno de los mismos que facilitará enormemente estas arduas labores dividiendo la pendiente del terreno en diferentes niveles<sup>18</sup>.

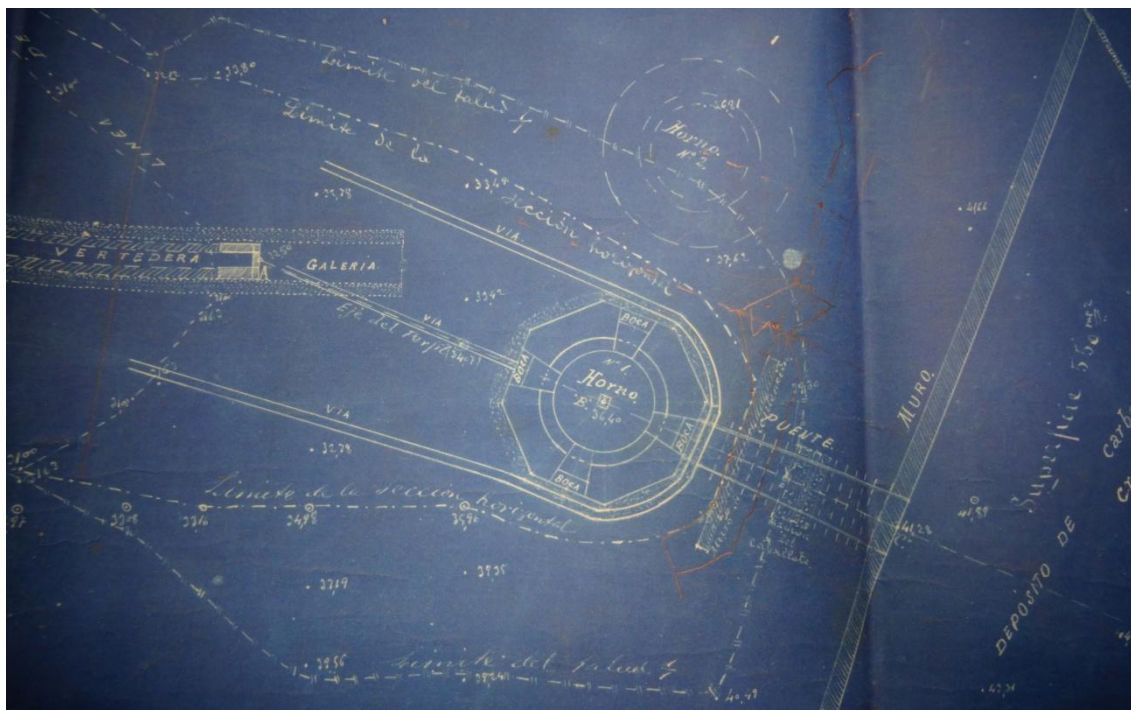


Figura 11. Plano del proyecto de construcción del nuevo horno en el que se representan el horno nº2 y nº3. 1903. (Fuente: Archivo Histórico BBVA. Sig. 2.4.6/L-14/C-357).

<sup>18</sup> Proyecto de construcción del nuevo horno nº2. 1903. Archivo Histórico BBVA. Sig. 2.4.6/L-14/C-352 y Sig. 2.4.6/L-14/C-357.

En el nivel superior se situó el depósito de carbonato crudo proveniente del plano inclinado que conectaba este depósito con la zona de extracción de la mina Amalia Vizcaína. A su vez, este depósito estaba comunicado con el tragante superior del horno a través de una pasarela suspendida o puente que permitía realizar la carga del mismo mediante vagonetas.

En el nivel intermedio se encontraba ubicado el horno de calcinación. Una vez que el mineral se encontraba calcinado se descargaba por las cuatro bocas inferiores y se acumulaba en el depósito de carbonatos calcinados situado frente al nuevo horno. Bajo este depósito se construyó una galería subterránea de 2,25 m de ancho por 2,00 m de alto que contaba con una cubierta repleta de nichos o cavidades. Por el nivel inferior, las vagonetas vacías accedían a dicha galería para ser cargadas con el mineral tratado a través de los nichos que conectaban el depósito de calcinado con la galería subterránea. Este último nivel se unía al ferrocarril que transportaba el carbonato de hierro calcinado al cargadero de costa de Pobeña.



Figura 12. Fotografía del horno nº2 y su entorno de la mina Complemento en labores de construcción. 1903-1905. (Fuente: Fondo Mac Lennan del Archivo Municipal de Fotografías Antiguas Muskiz).

En el plano de labores del Coto Minero Covarón de 1905 aparece únicamente reflejado el nuevo horno de la mina Complemento<sup>19</sup> y en el de 1911, sin embargo, aparecen los dos<sup>20</sup>, lo que hace concluir que el horno nº2 se construyó entre los años 1903 y 1905 y que el horno nº3 ya estaba construido para 1911, año en que el horno nº1 se calificó como «horno antiguo». Ambas estructuras fueron construidas de manera idéntica, siendo popularmente conocidos como los hornos gemelos del Coto Minero Covarón.

<sup>19</sup> Plano de labores de las Minas de Covarón. 1905. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C182-B4 -INPLB-00058-015.

<sup>20</sup> Plano de labores de las Minas de Covarón. 1911. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C182-B4 -INPLB-00058-014.

Los hornos de calcinación nº2 y nº3 se construyeron sobre una base octogonal de sillería de piedra caliza de 5 m de altura. En esta zona se encontraban situadas las cuatro bocas de descarga de arco rebajado que conectaban el interior del horno con el exterior. Estas puertas inferiores eran practicables debido a que estaban dotadas de compuertas metálicas.

Sobre esta base se alzaba una estructura troncocónica de mampostería de piedra de 9 m de altura que ocultaba en su interior la cuba donde se llevaba a cabo la calcinación del mineral. Esta cuba también tenía forma troncocónica, con un diámetro de 6 m en la base y de 4 m en el tragante, y estaba revestida por una camisa de ladrillo refractario de 40 cm de espesor<sup>21</sup>. En la base de las cubas se instalaron conos de hierro que permitían dirigir el mineral calcinado hacía las cuatro puertas de descarga cuando éstas eran abiertas.

El volumen troncocónico exterior era escalonado, lo que permitía colocar en cada uno de los niveles zunchos metálicos que reforzaban la estructura de mampostería de piedra. El tragante superior de los hornos estaba rodeado por una pasarela perimetral que permitía realizar las labores de carga del mineral de manera adecuada. También existía un puente suspendido que conectaba las zonas superiores de ambos hornos.



Figura 13. Fotografía del horno nº2 y nº3 de la mina Complemento. Inicio siglos XX.

*(Fuente: Museo de la minería del País Vasco).*

Mediante la construcción de estos dos hornos, José Mac Lennan no se limitó únicamente a mejorar el horno de calcinación nº1 en lo que al diseño y a la productividad se refiere, sino que ideó un elaborado sistema de carga y descarga que se valía de la fuerza de gravedad para optimizar al máximo el proceso industrial al que debía ser sometido el carbonato de hierro, desde su extracción en la mina Amalia Vizcaína, hasta su expedición al extranjero en el cargadero de Pobeña.

---

<sup>21</sup> Proyecto de reparación de los herrajes del horno de calcinación del Coto Covarón presentado por la Compañía José Mac Lennan de Minas. 1957. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C91-B6-INPLB-00094-022.



Estas estructuras pétreas de 14 m de altura trabajaron calcinando carbonatos de hierro hasta 1933, momento en el que el Coto Minero Covarón cerró sus puertas para reabrir las de nuevo en 1937<sup>22</sup>. En este mismo año, los hornos de la mina Complemento, que hasta el momento habían contado con una ventilación natural, fueron dotados de un nuevo sistema de toma de aire asistido que se llevaría a cabo a través de las bocas inferiores de descarga<sup>23</sup>. No obstante, a partir de este momento la calidad del carbonato y su producción fue decreciendo, de manera que en estas últimas décadas la calcinación del mineral se realizó en el horno nº3, mientras que el horno nº2 actuaba de reserva, utilizándose únicamente cuando el nº3 requería de alguna reparación<sup>24</sup>.

En 1962 se modificó el sistema de carga de carbonatos calcinados derribando uno de los muros de la galería subterránea existente para ensancharla de los 2 m originales hasta los 5 m. Los últimos 15 m se ensancharon solamente 4 m y se cubrieron con una placa de hormigón armado con 7 huecos o nichos que permitía realizar la carga del carbonato directamente sobre los camiones. También se levantaron completamente las vías del tren que conectaban el depósito de los hornos con el cargadero de Pobeña para convertirlas en una pista apta para vehículos<sup>25</sup>.

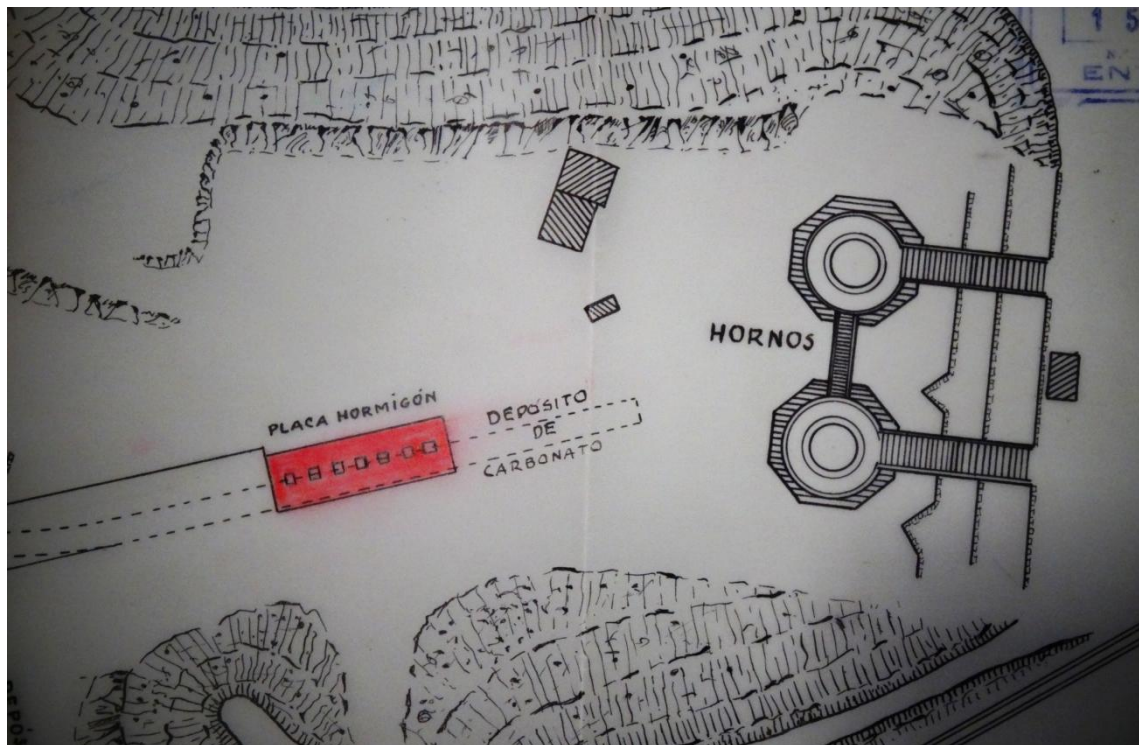


Figura 14. Plano del proyecto de modificación del depósito de carbonatos calcinados del Coto Covarón. 1962. (Fuente: Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C92-B4-INEMB-00136-002).

<sup>22</sup> Plan de Labores de la explotación de hierro denominada Amalia-Vizcaína en Muskiz. 1949. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C181-B6-INPLB-00010-004.

<sup>23</sup> Ficha nº59.7 – Horno de calcinación de la Amalia Vizcaína. 1990. Inventario de Bienes. Patrimonio Cultural. Departamento de Cultura del Gobierno Vasco.

<sup>24</sup> Proyecto de reparación de los herrajes del horno de calcinación del Coto Covarón presentado por la Compañía José Mac Lennan de Minas. 1957. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C91-B6-INPLB-00094-022.

<sup>25</sup> Proyecto de modificación del sistema de transporte y carga de minerales en el depósito de carbonatos calcinados y en el embarcadero del Coto Covarón. 1962. Archivo General Gobierno Vasco. ELKAG-DE-C92-B4-INEMB-00136-002.

A pesar de las inversiones realizadas el año 1962, los hornos gemelos de la mina Complemento dejaron de funcionar definitivamente en 1963, momento en que el Coto Minero Covarón cerró sus puertas (Villar 1994b, 113-114).

Los hornos gemelos de la mina Complemento han llegado a nuestros días manteniendo su volumen pétreo original. Además, es necesario destacar que estos hornos son los únicos que se conservan con una estructura troncocónica de piedra, ya que el resto de ejemplares existentes están contruidos con ladrillo. No obstante, se encuentran visiblemente deteriorados debido a las décadas de abandono y al desmantelamiento al que fueron sometidos. Los elementos metálicos como las compuertas de las bocas de descarga, los conos de la base de las cubas y los zunchos metálicos exteriores han desaparecido por completo, al igual que el revestimiento interior de ladrillo refractario.

Las bocas de descarga frontales se han convertido en grandes orificios que posiblemente fueron provocados para poder extraer tanto los conos metálicos como el revestimiento de ladrillo refractario. A pesar de que no es fácil acceder hasta ellos debido a la espesa vegetación, su imponente estructura aún es visible desde varios puntos de la población de Covarón.



Figura 15. Hornos de calcinación nº2 y nº3 de la mina Complemento de Covarón, Muskiz. 2013.  
(Fuente: Centro de Interpretación Peñas Negras).

Los hornos de la mina Complemento, al igual que la mina Demasía a Complemento, cuentan con una protección media por tratarse de elementos afectos al Camino de Santiago, que fue calificado en 2012 como Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Decreto 2/2012, de 10 de enero, por el que se califica como Bien Cultural Calificado, con la categoría de Conjunto Monumental, el Camino de Santiago a su paso por la Comunidad Autónoma del País Vasco.

#### **4. LISTA DE REFERENCIAS**

AAVV. 2012. Patrimonio industrial en el País Vasco. Colección 6 y Volumen 1. Vitoria: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

Escudero, Antonio. 1994. "La minería vizcaína y la industrialización del Señorío (1876-1936)". En La cuenca minera vizcaína; Trabajo, patrimonio y cultura popular, eds. José Ignacio Homobono y Ferrocarriles de Vía Estrecha. Madrid: FEVE, Dirección de Comunicación.

Escudero, Antonio. 1998. Minería e industrialización de Vizcaya. Barcelona: Crítica, Grijalbo y Universidad de Alicante.

Gil-Crespo, Pedro Pablo. 2016. "Introducción a la geología y mineralogía de los yacimientos de hierro de Bilbao". En Historia del hierro en Bizkaia y su entorno, eds. Xabier Orue-Etxebarria Urkitza, Estibaliz Apellaniz Ingunza, Pedro Pablo Gil-Crespo, Universidad del País Vasco y Real Sociedad Vascongada de los Amigos de País. Bilbao: FEVE, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

Gill, William. 1896. The present position of the iron ore industries of Biscay and Santander. The Journal of the Iron and Steel Institute.

González, Esmeralda. 1995. José Mac Lennan, un empresario montañés. Cámara de Cantabria 32.

Hernández, Antonio. 2002. Cargaderos de mineral en la cuenca minera vizcaína: El cargadero de la Sociedad Franco-Belga. Bilbao: Bilbao Ría 2000.

Hernández, Antonio. 2008. "Los lavaderos de mineral de hierro en la cuenca minera vizcaína". En La industria del agua en la CAV: Ingeniería y Patrimonio, eds. José Eugenio Villar, Beatriz Herreras Moratinos y Antonio Hernández Almaraz. Bilbao: SPRI, Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial.

Pérez, Eneko. 2003. Minería del hierro en los montes de Triano y Galdames. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia, Instituto de Estudios Territoriales de Bizkaia.

Urdangarin, Carmelo e Izaga, José María. 2002. Quince oficios mineros. Bilbao: Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas del País Vasco.

Villar, José Eugenio. 1994a. Catedrales de la Industria: Patrimonio industrial en la Margen Izquierda y Zona Minera de la ría del Nervión. Barakaldo: Librería San Antonio.

Villar, José Eugenio. 1994b. "Patrimonio histórico-industrial de la cuenca minera vizcaína". En La cuenca minera vizcaína; Trabajo, patrimonio y cultura popular, eds. José Ignacio Homobono y Ferrocarriles de Vía Estrecha. Madrid: FEVE, Dirección de Comunicación.

Villar, José Eugenio. 1998. "Transporte, laboreo y vivienda en las minas de Bizkaia". En Imágenes de la minería, eds. Iñaki Izquierdo Muxika y Ricardo Alonso Besteiro. Sopuerta: Museo de las Encartaciones.



## EL PAISAJE URBANO DEL VINO EN EL PUERTO DE SANTA MARÍA

**María Murillo Romero**

Universidad del País Vasco UPV/EHU  
mariamurilloromero@gmail.com

*Directores de la tesis doctoral:*

José Manuel Aladro-Prieto, Universidad de Sevilla  
Ana Azpiri Albistegui, Universidad del País Vasco UPV/EHU

**Palabras clave:** bodegas, El Puerto de Santa María, paisaje industrial, patrimonio industrial.

### **Resumen:**

La investigación que estamos desarrollando en forma de tesis doctoral pretende arrojar luz sobre el paisaje urbano del vino de la ciudad de El Puerto de Santa María. Para ello estamos trabajando sobre el desarrollo urbano bodeguero durante los siglos XIX, XX y XXI. Defendemos la idea de que la comprensión del paisaje es un ejercicio que une las distintas capas de la realidad urbana: historia, sociedad, urbanismo, industria... En la ciudad objeto de este estudio queremos mostrar que el patrimonio industrial del vino constituye un proceso urbano diferenciado que va más allá del objeto arquitectónico. Para nuestro estudio es necesario comprender este proceso urbano desde sus distintas escalas: el edificio bodeguero como unidad arquitectónica, las expansiones o ensanches urbanos, y por último, el paisaje industrial urbano.

---

**Keywords:** El Puerto de Santa María, industrial heritage, industrial landscape, wineries.

### **Abstract:**

The research that we are developing in the form of a doctoral thesis aims to shed light on the urban landscape of wine in the city of El Puerto de Santa María. So we are working on urban development of the wine industry during the XIX, XX and XXI centuries. We defend the idea that the understanding of the landscape is an exercise which unites the different layers of urban reality: history, society, urbanism, industry... In the city object of this research we want to show that the industrial heritage of the wine constitutes a differentiated process which goes beyond the architectural object. For our study it is necessary to understand this urban process from its different scales: winery as an architectural unit, urban expansions, and finally, the urban industrial landscape.

## 1. INTRODUCCIÓN

El paisaje del vino del jerez es el protagonista de la realidad urbana de las poblaciones comprendidas en su marco territorial, el Marco del jerez<sup>1</sup>. Tomando como caso de estudio a la ciudad de El Puerto de Santa María, pretendemos analizar y definir sus características, poner de relieve sus repercusiones en el paisaje histórico de la ciudad, y conocer las estrategias de protección patrimonial planteadas.

El principal objetivo de esta investigación es la puesta en valor del paisaje del vino del jerez en El Puerto de Santa María. Este ámbito está formado por un ensanche específico: Campo de Guía; una tipología de edificio singular: la bodega (dentro de la cual observamos varios subtipos); y una configuración urbana que articula edificio, patio, almizcate, calle y manzana edificatoria, que son únicos de la ciudad y que condiciona desde su raíz el 21.4% del tejido urbano del conjunto histórico artístico en la actualidad.

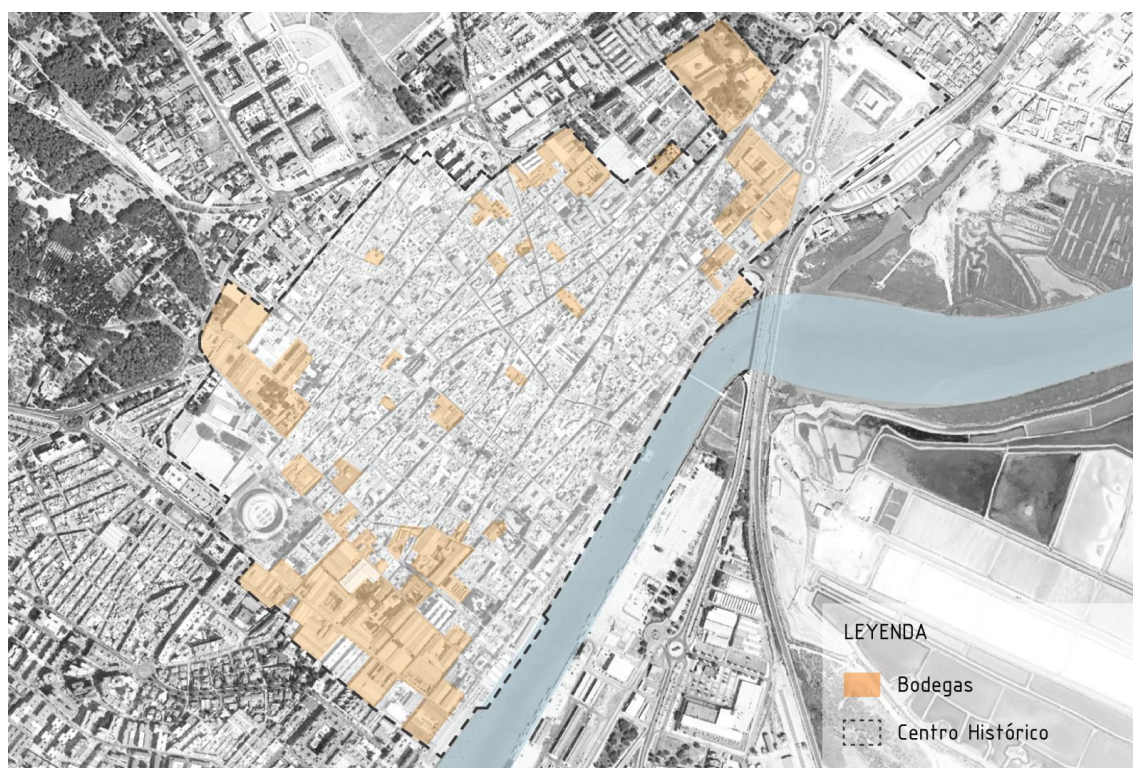


Figura 1. Construcciones bodegueras actuales en el centro histórico de El Puerto de Santa María. (Fuente: Montaje realizado por María Murillo-Romero sobre imagen de Google Earth, 2018).

Mi propósito, a través de esta tesis doctoral, es estudiarlo de manera que se puedan plantear intervenciones sobre él, conservando sus mejores cualidades y extrayendo de él lo mejor de su identidad. Para ello pondremos en cuestión todos aquellos elementos que

---

<sup>1</sup> Marco de Jerez, se refiere a las poblaciones en las que se produce el vino del Jerez, mediante el sistema de Soleras y Criaderas, que son: Jerez de la Frontera, El Puerto de Santa María, Trebujena, Puerto Real, Rota, Chipiona, Lebrija (situada en Sevilla), Chiclana de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda. Se divide en dos áreas: la zona de producción, donde estarían incluidas todas las ciudades anteriormente nombradas, y la zona de crianza, realizada en Jerez de la Frontera, Sanlúcar de Barrameda y El Puerto de Santa María. Estas poblaciones se caracterizan por su situación al noroeste de la provincia de Cádiz, enclavada en la costa atlántica, pero de clima mediterráneo, y los ríos Guadalquivir y Guadalete. Sherry wine website, accesado en Mayo de 2016.

forman este paisaje urbano del vino desde el siglo XIX hasta la actualidad en el centro histórico de la ciudad.

## **2. ANTECEDENTES**

El trabajo bibliográfico sobre el que se apoya esta investigación está ligado a cuatro campos concretos: el patrimonio industrial, el urbanismo, la vitivinicultura del marco del Jerez y la ciudad de El Puerto de Santa María. Para ello nos hemos apoyado en diversas fuentes de documentación que nos aportan datos relevantes para el objetivo mayor perseguido, la puesta en valor del paisaje urbano del vino en la ciudad objeto de este estudio.

El conjunto de fuentes consultadas hasta el momento son: fuentes documentales; fuentes cartográficas históricas y actuales; fuentes bibliográficas; entrevistas a expertos del tema y fuentes propias generadas a partir del registro in situ. Dentro de las fuentes bibliográficas consultadas, la temática más desarrollada hasta ahora, a nivel general, es la concerniente a la vitivinicultura y su economía como industria, siendo menores las investigaciones referentes a los aspectos sociales, culturales y urbanos de dicha industria. Esto se debe a la importancia del sector en la economía comarcal y nacional.

En una primera fase, los esfuerzos se concentraron en la búsqueda de fuentes cartográficas y documentales primarias, que abarcan el periodo del siglo XIX hasta la actualidad del municipio, realizadas en el Archivo Municipal del Patrimonio Histórico de El Puerto de Santa María (AHMPSHM) y en el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Para nuestro entendimiento de la ciudad y documentación de la misma ha sido de especial ayuda el trabajo de Ana Becerra Fabra en el Archivo Municipal de El Puerto de Santa María. Mediante la consulta de Legajos de la Policía Urbana hemos podido datar y situar un gran número de bodegas en el entramado de la ciudad, algunas de ellas permanecen en la actualidad y otras no. Este trabajo, realizado tanto en el AHMPSHM como a través de IECA, está siendo de vital importancia en nuestra investigación sobre este fenómeno urbano tan singular.

La producción de la historiografía gaditana está directamente relacionada con la creación de la Universidad de Cádiz y la Facultad de Filosofía y Letras en 1979, cuyo profesorado y alumnado serán los primeros en realizar estudios contemporáneos relativos a las ciudades del Marco del Jerez y su vino (Aladro-Prieto 2012). La temática que va a desarrollarse estará relacionada con los aspectos técnicos de la vitivinicultura y su historia económica, siendo los aspectos sociales, culturales y arquitectónicos de escasa o nula repercusión.

En la década de los 90 apreciamos el interés que suscita el fenómeno de la industria del vino del Marco del Jerez de la mano de historiadores económicos de la talla de Donald Robert ABBOT (1996). A partir de esta época se publicarán numerosos trabajos sobre la historia económica que van a provocar el replanteo y reconsideración de distintos aspectos de la vitivinicultura tradicional.

En la Universidad de Cádiz se fundará a principios de los 90 la Unidad de Estudios Históricos del vino, que reúne a investigadores relacionados al Departamento de Historia Contemporánea y que suponen una lectura indispensable en la temática. Debemos

mencionar de manera especial los trabajos de Alberto Ramos Santana y Javier Maldonado Rosso (1996) sobre el Jerez-Xérès-Sherry en los últimos tres siglos. Trabajo de gran calidad científica que reúne en él artículos que abordan el mundo del vino desde sus distintos aspectos: economía, historia, viticultura, arquitectura, urbanismo, literatura.

Para comprender los procesos urbanos y la arquitectura durante el siglo XIX en la ciudad de El Puerto de Santa María ha sido de vital importancia el conjunto de trabajos desarrollados por Ramón Baros Caneda, (1994, 1997...), J. Ramón Cirici Narváez (1994,1996...) y Rafael Sánchez González (1986). El primero de ellos focaliza sus trabajos en las tipologías residenciales y en la ciudad decimonónica, mientras que el segundo presenta diferentes aportaciones sobre el arte, la arquitectura y estética durante los siglos XIX y XX. De estos dos trabajos hemos podido extraer información acerca del tipo de ciudad y sociedad de la época pero, sin embargo, no recogen la potencialidad del fenómeno bodeguero como tal, se atisba la importancia del mismo a través de los datos que manejan, pero no está enfocado como hilo conductor de las investigaciones. En cuanto al tercero, nos aporta numerosos datos y referencias sobre las primeras décadas de construcción del ensanche de Campo de Guía, considerado el primer ensanche industrial de la España Contemporánea, dedicado en su totalidad a la industria del vino. Este trabajo sí que recoge información en cuanto a la industria del vino y sus repercusiones urbanas pero dentro de un punto de vista histórico y estilístico, a nivel de ornamentación, que aunque aporta información muy interesante, volvemos a hacer hincapié en la falta de estudios a nivel urbano del patrimonio industrial vinícola portuense.



Figura 2. Plano topográfico de los terrenos del Campo de Guía, comprendido desde el río Guadalete hasta la Plaza de Toros por Torcuato Benjumeda y Juan Daura,1835. (Fuente: Archivo Histórico Municipal de El Puerto de Santa María, Policía Urbana, Legajo 1463, expediente 2).



Desde la perspectiva social y cultural debemos destacar los trabajos aportados en los últimos años por Diego Caro Canela (1994, 1995, 2005) que abordan la caracterización de la burguesía y de los movimientos obreros ligados a la industria del vino de la época de estudio de esta investigación. También debemos reconocer la labor realizada por Isabel Pérez Sánchez (1989) en su investigación sobre las crisis agrarias de manera local y autonómica. Los datos aportados por ambos autores nos permiten tener una visión integral de estos procesos urbanos que estamos analizando, donde el hombre del XIX y su manera de relacionarse son claves.

En cuanto a los aspectos relacionados al urbanismo y a la arquitectura bodeguera del Marco del Jerez no ha existido actividad divulgativa hasta los últimos años. En la actualidad, no existen estudios que documenten y recojan de manera exhaustiva las bodegas desde este punto de vista en la ciudad del Puerto de Santa María. Tampoco existe un catálogo detallado de las mismas, más allá de los documentos recogidos en la elaboración del PEPRICH (Plan Especial de Protección y Reforma Interior del Centro Histórico) elaborado por el Ayuntamiento de la ciudad. Documento que recoge algunas de las bodegas insertas en el Conjunto Histórico-artístico como objetos aislados, y no como elementos de un paisaje único y característico. Desde la investigación que llevamos en curso, María Murillo-Romero (2016...), se han ido completando la información desarrollada tanto de la zona del Campo de Guía Portuense, como del paisaje industrial del vino de la ciudad en su conjunto histórico artístico y analizado las estrategias y oportunidades que ofrecen estos espacios de producción.

Existen, sin embargo, estudios acerca de la ciudad de Jerez de la Frontera, localidad vecina y miembro del triángulo de crianza. Estos trabajos han sido aportados por Isidro García del Barrio Ambrosy (1995), y José Manuel Aladro-Prieto (2002....). El primero nos ofrece una amplia investigación tanto histórica como climática y constructiva del fenómeno bodeguero en Jerez, que en casi su totalidad es aplicable a otras zonas del Marco del Jerez. De Aladro-Prieto obtenemos los datos más significativos acerca de las características tipológicas de las bodegas, su análisis desde la disciplina arquitectónica del urbanismo de la ciudad de Jerez de la Frontera durante el siglo XIX, historia urbana y social. Aspectos todos ellos muy ligados al fenómeno bodeguero portuense.

Para la comprensión general del fenómeno bodeguero son de especial importancia los trabajos de Fernando Aroca Vicenti (2007) que abordan la arquitectura bodeguera durante los siglos XVIII, XIX y XX. Se trata de un trabajo de documentación donde su mérito se encuentra en el tratamiento del fenómeno bodeguero en la ciudad de Jerez de la Frontera como un conjunto, no como un hecho aislado. Siguiendo esta línea se plantea el presente trabajo de investigación, donde el tratamiento del fenómeno bodeguero se analiza desde el paisaje, como conjunto identificativo de la ciudad.

Debido al hecho de que hasta finales del siglo XX y principios del XXI no se han producido estudios en torno al fenómeno bodeguero, éste se ha visto aislado y marginado de publicaciones de ámbito nacional y regional.

De la vecina ciudad de Sanlúcar de Barrameda, municipio que forma parte del Triángulo de Crianza junto con Jerez y El Puerto, existen aun menos estudios relacionados con el fenómeno que estamos trabajando. Lo que hemos podido consultar viene de la

mano de Ana María Gómez Díaz (2002..) y son trabajos centrados en la Manzanilla como tipo característico.

Referente a la arquitectura bodeguera fuera del Marco del Jerez, tanto a nivel nacional como internacional, hemos trabajado, sobre todo, acerca de las construcciones del Oporto y del Burdeos. Vinos cuya expansión del mercado coinciden con la del Marco del Jerez. Destacamos el trabajo a nivel de paisaje de Helena de Pinho Machado (2010) en su tesis doctoral, y de Gaspar Martins Pereira (2006). Ambos autores nos muestran trabajos relativos al paisaje del vino de estas regiones, pero enfocándose en el fenómeno rural.

A la hora de trabajar sobre patrimonio Industrial urbano y los paisajes de la producción no podemos olvidar la figura de Sobrino Simal (1996,...), cuyos trabajos son la base para cualquier estudio sobre patrimonio industrial nacional.

Dentro de esta temática también queremos destacar los trabajos realizados por Paz Benito del Pozo (2008, 2010..) que giran en torno a la recuperación y revitalización de espacios industriales en desuso, así como su puesta en valor. En este sentido, sus investigaciones son de elevado valor debido al objetivo mayor perseguido con esta tesis que es la puesta en valor del paisaje del vino.

### 3. METODOLOGÍA

Este trabajo de investigación está ligado a las áreas de arquitectura, patrimonio, industria, historia y gestión urbana. Se ha estructurado la metodología de trabajo en tres fases diferenciadas en función de los objetivos principales planteados y de la consecución lógica del estudio.

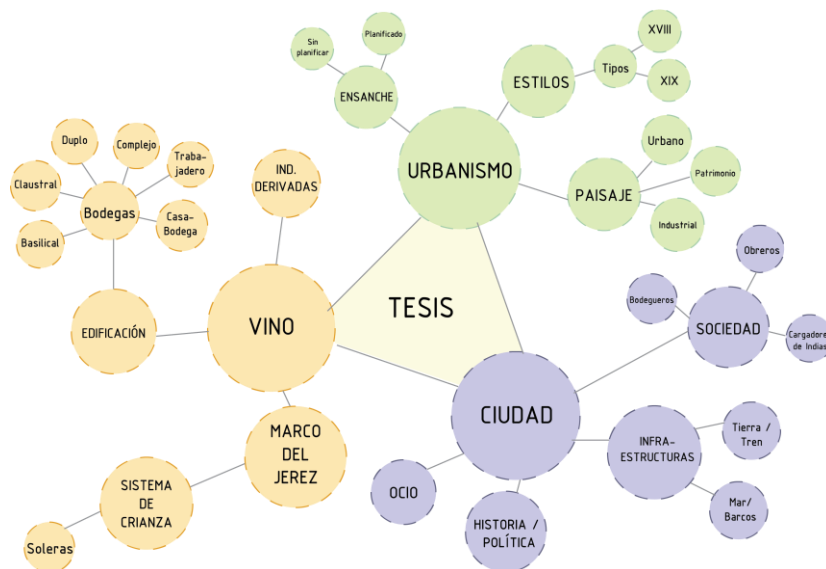


Figura 3. Infografía de los conceptos importantes a manejar en la tesis doctoral.  
(Fuente: María Murillo-Romero, 2018).

La primera fase se ha concentrado en la documentación de todos aquellos elementos y procesos sociales, históricos y urbanos que son relevantes para la formalización del objeto de este estudio: la arquitectura bodeguera portuense. Esta primera fase, la documental, nos ha permitido identificar cronologías, edificios, autores, maestros de

obras, movimientos sociales, procesos urbanos, etc. Para ello hemos trabajado en el Archivo Histórico Municipal de El Puerto de Santa María, recurriendo a los Legajos de la Policía Urbana, Parques y Jardines, y Caminos del cabildo municipal de los siglos XIX y XX (que podemos asemejar al área de licencias técnicas de Urbanismo en la actualidad) y también hemos trabajado sobre las referencias bibliográficas antes citadas. La consulta de estos documentos nos ha permitido contextualizar la temática y trabajar sobre la magnitud del fenómeno bodeguero en la ciudad.

Nos hemos entrevistado con distintos expertos en la materia, como son: Javier Maldonado Rosso especialista en la cultura del vino del Jerez y Director del Centro Municipal de Patrimonio Histórico, Diego Caro Cancela Catedrático de Historia Contemporánea de la Universidad de Cádiz, José Manuel Aladro Prieto experto en las arquitecturas del vino en la ciudad de Jerez de la Frontera y profesor titular de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, Humberto Jiménez técnico del área de Urbanismo sección conjunto histórico y Manuel María Fernández-Prada, arquitecto municipal y autor de la restauración realizada en la bodega José Jiménez en Archivo Histórico Municipal de la ciudad, sección siglo XX.

Paralelamente hemos visitado el interior de diversas bodegas del ensanche de Campo de Guía, como son: la Bodega de Mora de Osborne, la Bodega Gutiérrez-Colosía, la bodega Campbell Nueva que ocupa actualmente el Orfeón Municipal para sus ensayos, y finalmente la bodega José Jiménez, restaurada en Archivo Municipal. Esta labor de campo, en la que hemos tomado fotografías de los espacios de la industria y de su entorno, así como croquis y apuntes gráficos, se ha realizado también en el resto de las bodegas existentes en la ciudad, dependiendo de la accesibilidad de cada una de ellas.



Figura 4. Interior de una de las naves de la Bodega de Mora de Osborne y sus jardines.  
(Fuente: María Murillo-Romero, 2016).

De esta manera hemos recogido, apoyados por la distinta información obtenida de los Legajos de la Policía Urbana, de Parques y Jardines y de Caminos, de trabajos de investigación, planeamientos urbanos y fotografías y planimetría histórica, un registro actual del paisaje bodeguero actual.

Esta fase de trabajo bibliográfico y de Campo continua a lo largo de toda la investigación y se solapa con el resto de fases, ya que se trata de un proceso de retroalimentación constante.

La segunda fase se ha focalizado en el análisis e interpretación de los datos recogidos a lo largo de la primera fase y la puesta en relación de todos ellos. Durante esta segunda fase hemos analizado las relaciones que se suceden entre la ciudad del siglo XIX y la ciudad del XX hasta la actualidad con las construcciones del vino.

Para ello estamos elaborando un plano que muestre la evolución urbana de la ciudad desde 1812 (recogida en el Plano realizado por el ejército francés en 1812 durante su ocupación de la villa) hasta la actualidad. En este plano, sobre el que estamos trabajando, hemos volcado los datos recogidos durante la primera fase relativos a procesos urbanos: concesión de licencias, acordelados, alineaciones, proyectos de alineaciones parciales, planes de ocupación, construcción, reforma, estado, etc. de arquitecturas industriales, sobre todo del vino, y de espacios públicos.

Con ello pretendemos establecer una base documental para la hipótesis que planteamos en la tesis, y que nos permitan analizar en profundidad el fenómeno bodeguero en la ciudad así como su relación con la misma y los distintos elementos que conforman su estructura (como por ejemplo: el establecimiento de la línea de ferrocarril con la ciudad de Jerez de la Frontera, primera línea de Andalucía; ubicación de equipamientos y estructura urbana residencial de la ciudad, etc).

De esta manera se producirán una serie de hipótesis de relación entre los objetos de estudio que nos mostrarán las problemáticas generadas a raíz de la transformación que sufren, desde el punto de vista urbano, las arquitecturas del vino desde su concepción de borde urbano (en la mayoría de los casos estudiados: ensanche de Campo de Guía y desarrollo industrial Norte; que además son los que presentan mayor representación en superficie) hasta su situación actual como núcleo del centro urbano y parte del Conjunto Histórico-Artístico de la ciudad. Relativo a estas transformaciones urbanas también hemos trabajado con elementos industriales del vino desarrollados de manera aislada que contribuyen a la visión de este fenómeno como un proceso conjunto (como es el caso de Bodegas Exportación de Osborne, Bodegas Caballero en el Castillo de San Marcos, etc).

La identificación, documentación y reconocimiento de los elementos principales que conforman el paisaje del vino, nos ha permitido construir una base de datos muy amplia, a partir de la cual hemos podido relacionar los documentos y los procesos entre sí, con los sucesos históricos pertinentes. De esta manera, pretendemos construir un discurso cuyos argumentos procedan de la ciudad y su historia. Y que esto nos permita generar modelos de gestión y puesta en valor válidos.

Durante esta segunda fase estamos planteando, de manera adicional, el estudio comparativo del desarrollo del paisaje urbano del vino en aquellas ciudades cuya denominación de origen compartió protagonismo en el mercado vitivinícola del XIX, a saber Oporto y Burdeos.

Por último, la tercera fase es la centrada en el tratamiento patrimonial del paisaje estudiado a lo largo de las fases primera y segunda. Durante esta fase pondremos en

cuestión los modelos presentes de protección patrimonial y puesta en valor, aportando una visión en la que prevalezca el valor de conjunto frente a la protección objetual. Visión que hemos podido observar en el tratamiento del patrimonio monumental pero no en el caso del patrimonio industrial.

Desde esta investigación nos parece importante reflejar las propuestas planteadas desde la administración, tanto nacional, local y europea, referentes al patrimonio industrial urbano y su determinación como paisaje, aplicándolas al caso de estudio. Proponemos en esta fase el estudio de las propuestas e intervenciones realizadas sobre los edificios bodegueros portuenses tanto desde la iniciativa privada como desde la pública. De esta manera queremos mostrar el grado de cumplimiento que tienen las medidas aportadas por la administración y la perturbación que pueden causar o no al paisaje urbano del vino.

Hemos accedido al inventario de bienes inmuebles del Ayuntamiento del Puerto de Santa María, de especial utilidad a la hora de plantear las propuesta de gestión, así como el inventario de bienes inmuebles de la empresa municipal Impulsa el Puerto. También hemos trabajado sobre los documentos referentes al Plan Especial de Protección y Reforma Interior del conjunto histórico y entorno del Puerto de Santa María, PEPRICH, pendiente de aprobación en la actualidad.

A lo largo de esta última fase de trabajo nos planteamos la realización de una estancia doctoral en el extranjero. Dicha estancia la plantearíamos en las ciudades de Burdeos y Oporto, para poder así trabajar sobre la comparativa urbana de la que hablamos en la fase dos y establecer similitudes y diferencias entre los distintos modelos de ciudad y de industria que un mismo producto ha producido a lo largo del tiempo en sus diferentes versiones.

Creemos que esta estancia internacional, enmarcable tanto en el final de la etapa dos como en la tres de la investigación, nos va a permitir ver la escala de estos procesos urbanos a nivel internacional y darle así la proyección que merece. Ya que es un fenómeno que se repite en el resto de ciudades del marco, ligado a la industrial del vino del Jerez, y en el resto de ciudades de la geografía que tienen o han tenido procesos industriales urbanos a lo largo del XIX y que han sido absorbidos por el desarrollo urbano del siglo XX.

Para finalizar no hemos introducido dentro de ninguna fase específica las tareas relativas a la divulgación y proyección del conocimiento adquirido y trabajado a lo largo de la tesis. Esto se debe a que es un proceso que, junto con la formación en diversos congresos, cursos y seminarios, planteamos desde la primera fase de la investigación hasta el final de la misma. Hemos participado y seguimos participando en cursos de formación para el doctorado, de carácter general y específico de la materia de la tesis, en congresos, seminarios y jornadas doctorales, y hemos contribuido de distintas maneras a ellos (mediante póster, capítulos de libro, actas de congreso, exposiciones, organización, etc..). Como investigador entendemos que sin la divulgación del conocimiento no se produce el conocimiento, ya que no llega a la población, y por ello es que estamos trabajando durante toda la tesis en la participación en seminarios, congresos y publicaciones de carácter tanto nacional como internacional.

#### 4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que estamos planteando se enfoca en poner en valor el paisaje urbano del vino de El Puerto de Santa María. Nuestro objetivo principal es avanzar en el conocimiento del tratamiento del patrimonio industrial, en este caso de la industria del vino, como elemento indispensable del paisaje histórico urbano. Esta situación es extrapolable a las distintas ciudades que conforman el Marco del Jerez, denominación de origen de la industria del vino que estamos trabajando, y al conjunto de ciudades que a lo largo de la historia convivieron y conviven con la industria en sus centros históricos. El caso de la ciudad objeto de este estudio presenta características singulares por los elementos que la conforman (ensanche industrial decimonónico: Campo de Guía; expansión urbana actual: 21.4% de la superficie del Centro Histórico; singularidad morfológica de las edificaciones...).

Los objetivos principales que nos hemos marcado se corresponden con la relevancia del fenómeno bodeguero en la impronta urbana y su repercusión en la sociedad, así como en las estrategias patrimoniales planteadas desde la administración en todos sus niveles.

La hipótesis que proponemos en esta investigación plantea la arquitectura del vino como elemento característico de los procesos urbanos relativos a un paisaje concreto, el paisaje urbano del vino, como elementos definitorios de este paisaje, y no como elementos aislados del paisaje general. Entendemos este paisaje, el urbano del vino, como un proceso urbano con la suficiente entidad como para entenderse como tal.

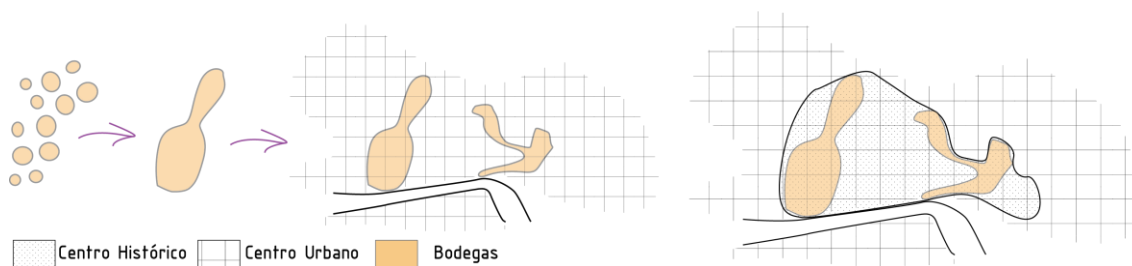


Figura 5. Infografía de los procesos urbanos ligados a las construcciones bodegueras. (Fuente: María Murillo-Romero, 2018).

Desde el análisis realizado al fenómeno bodeguero se pretende aportar una realidad industrial decimonónica anterior a la revolución industrial. Esta realidad y la comprensión de sus mecanismos nos permite entender las transformaciones urbanas producidas en la ciudad del XIX donde la industria tiene una fuerte ligazón a lo rural y lo vernáculo, y que conforman desde 1980 parte indispensable del Conjunto Histórico artístico del municipio. A raíz de la hipótesis que planteamos se busca aportar indicios que nos permitan comprender la ciudad de El Puerto de Santa María y el urbanismo que la conforma. Así como arrojar luz sobre aquellos contextos urbanos donde el patrimonio industrial ha sido protagonista y entender los procesos, tanto urbanos como sociales, ligados a estas arquitecturas del siglo XIX.

A través del estudio de la arquitectura bodeguera del Marco del Jerez focalizado en la ciudad de El Puerto de Santa María, podremos analizar como el paisaje industrial bodeguero, se convierte, con el devenir de la historia, en paisaje histórico urbano y cuáles

son las repercusiones de esta transformación paisajística hasta la actualidad, así como las relaciones que mantiene la industria, el planeamiento urbano, la sociedad, la cultura y el patrimonio en este cruce de acontecimientos. Transformaciones urbanas que no han sido ajenas a los acontecimientos que protagonizarán los siglos XIX y XX en el ámbito nacional e internacional, debido a la importancia de los sucesos, al carácter exportador del vino portuense y a la repercusión de mercado en la economía nacional.

De esta manera podremos contextualizar los estudios realizados sobre el concepto de paisaje y patrimonio y aplicarlos al caso concreto de El Puerto de Santa María, ciudad donde conviven las distintas capas de su realidad urbana en un mismo plano. Y aportar una mirada de conjunto sobre la realidad patrimonial portuense que se enfoque en el tratamiento del patrimonio bodeguero como un hecho urbano complejo, en el que se aprecie la relación urbana de la industria del vino y su cultura con la identidad portuense.

El objetivo mayor de esta investigación es, en definitiva, la comprensión de la realidad urbana que envuelve a la arquitectura bodeguera desde el siglo XIX hasta la actualidad, para poder aportar y divulgar el fuerte valor patrimonial que posee y servir de base para el estudio del patrimonio paisajístico de la ciudad y de futuras propuestas urbanas que reconozcan y pongan en valor la singular herencia urbana de El Puerto de Santa María.

Este estudio se plantea también con el objetivo de poner en alza el valor patrimonial de los conjuntos frente al del objeto exento, la contextualización del patrimonio y el valor de su entorno por encima de lo concreto. Así como, basándonos en estudios realizados anteriormente por la investigadora principal, Trabajo Final de Máster “El Paisaje bodeguero de El Puerto de Santa María: Reconocimiento y puesta en valor”, plantear propuestas que permitan revitalizar estos espacios sin perder la identidad que poseen.

Podemos concluir que la investigación que estamos desarrollando tiene como objeto trascender a la historiografía local, de manera que sea ejemplo de análisis de casos de estudio de elementos patrimoniales industriales pertenecientes al siglo XIX ligados fuertemente a la tradición social, cultural y económica de la ciudad de la que es objeto este estudio.

## **5. CONCLUSIONES Y RESULTADOS**

El paisaje industrial histórico urbano del vino en la ciudad objeto de este estudio así como en el resto de ciudades que conforman el Marco del Jerez es la base de la identidad comarcal y un elemento indispensable en la configuración y planificación urbana.

A lo largo de la investigación que llevamos en curso hemos podido constatar que este paisaje industrial histórico urbano es el resultado de varios procesos diferenciados, todos ellos ligados a las construcciones bodegueras y a su industria. Gracias a la información trabajada hemos sido capaces de establecer una secuencia cronológica y morfológica de ocupación de la ciudad y de sus distintos crecimientos relacionados con la industria del vino y el devenir de la historia. Esta secuencia es la base para la identificación de las estructuras urbanas que ofrece la industria. Para ello hemos identificado y ubicado todas las construcciones bodegueras existentes desde inicios del siglo XIX hasta la

actualidad, de manera que hemos obtenido una imagen clara de cómo esta industria se ha relacionado con el resto de estructuras urbanas .

Al analizar estos desarrollos urbanos hemos detectado que los crecimientos de la ciudad están condicionados por la ubicación de este sector industrial. En la siguiente figura observamos como el desarrollo urbano del municipio hasta mitad del siglo XX estaría prácticamente amurallado por construcciones bodegueras. Los límites urbanos que vemos en la figura son los que mantenía, aproximadamente, la ciudad desde el último tercio del siglo XIX. Época en la que la industria del vino del jerez sufrirá varios contratiempos debido las conductas fraudulentas de algunos exportadores, al ataque de la filoxera a las cosechas españolas a finales del siglo XIX, los inicios de siglo marcados por la sequía del campo andaluz y la guerra civil española. Es por ello que hasta mediados del siglo XX con la recuperación tras la postguerra, no se producen nuevos crecimientos y desarrollos urbanos.

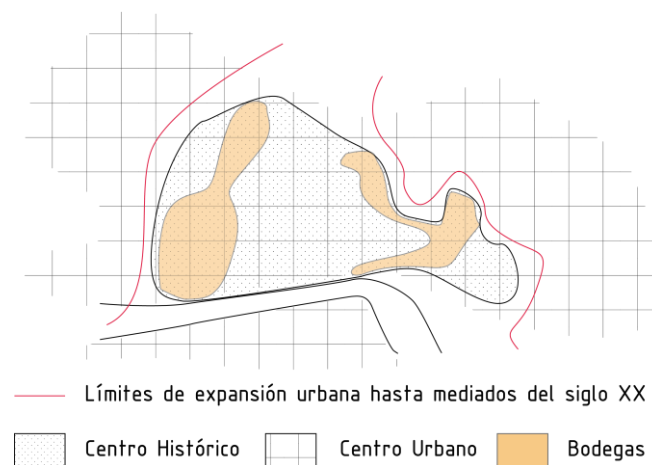


Figura 6. Infografía de los límites de expansión urbana de la ciudad hasta mediados del siglo XX.  
(Fuente: María Murillo-Romero, 2018).

Dentro del estudio de las construcciones bodegueras merece especial atención la tipología denominada Casa-Bodega. Es una tipología que no veremos desarrollada en Jerez de la Frontera, y que está estrechamente relacionada con la condición de puerto comercial del municipio portuense y a sus Casas de Cargadores a Indias. Lamentablemente, y pese a la gran grado de inserción en la ciudad que presentaba, solo hemos podido acceder a la documentación en planta de una de las tantas casas-bodegas que se diseminaban por el paisaje portuense. La dificultad de acceso a esta documentación, y por lo tanto la dificultad para identificarlas en la trama portuense, se debe a que era un elemento tan común e intrínseco de las edificaciones residenciales que apenas existe documentación relativa a su planificación. En la mayoría de los casos que tenemos constancia, existe la definición del alzado de la construcción, o referencias a la transformación de una casa en casa-bodega, pero esta información no es suficiente para identificarlas dentro de la trama de la ciudad. Lo que si podemos exponer de manera precisa es la existencia de las bodegas como parte de la estructura de la casa de Cargadores a Indias, ejemplo señorial de la tipología de Casa-bodega.

Debemos destacar que a medida que avanza esta investigación hemos sido conscientes de la estrecha ligazón que tienen los espacios bodegueros con el



funcionamiento y la planificación de la ciudad. Motivo por el cual hemos investigado las propuestas que la administración ha planteado para estas construcciones, que ocupan el 21.5% de la superficie total del Conjunto Histórico artístico, y los problemas que desencadena la presencia de grandes construcciones del XIX en la ciudad del siglo XXI.

Por último, creemos que es interesante resaltar que, pese a que no existe contemplación alguna de las construcciones bodegueras urbanas como paisaje o conjunto dentro del plan nacional de paisaje ni del plan nacional de patrimonio industrial, hemos podido observar como cuando este paisaje es relativo al territorio rural, sí que se ha producido esta percepción. Ejemplo de ello es la declaración de paisaje vitivinícola por la Unesco a la región del Valle del Douro en Oporto (Portugal), de Saint Emillion (Francia), etc. Es por ello que nuestra intención y objetivo último con esta investigación es la puesta en valor del paisaje industrial histórico urbano del vino, y el reconocimiento de sus procesos urbanos como generadores de un paisaje concreto.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abbott, Donald. 1996. "Los comerciantes españoles del vino de jerez durante la época de Carlos III". En *El jerez-Xérès-sherry en los tres últimos siglos: Curso de la UIMP celebrado en 1994*, J. Maldonado y A. Ramos (eds.), Ayuntamiento de El Puerto de Santa María, Unidad de estudios históricos del vino de la Universidad de Cádiz, pp. 55-68.

Aladro Prieto, José Manuel. 2006. "El tren del vino. El ferrocarril urbano de jerez de la frontera como instrumento de puesta en producción de la ciudad mercantil". En *Actas del IV Congreso de Historia Ferroviaria de Málaga*, Septiembre de 2006. Málaga.

Aladro-Prieto, José Manuel. 2009. El viñedo de jerez: Arquitectura y paisaje del vino. *PH: Boletín Del Instituto Andaluz Del Patrimonio Histórico*, Año 17, nº 69, pp. 48-53.

Aladro-Prieto, José Manuel. 2012. *La construcción de la ciudad bodega: Arquitectura del vino y transformación urbana de jerez de la frontera en el siglo XIX*, Universidad de Sevilla.

Aladro-Prieto, José Manuel. 2016. "Renovación vs tradición. Arquitectura y ciudad en la segunda mitad del siglo XX". En *Actas del congreso científico el vino de jerez en los 80 años de la denominación de origen 1935-2015*. Consejo Regulador de las Denominaciones de Origen "Jerez-Xérès-Sherry", pp. 191-220.

Aroca Vicenti, Fernando. 2001. *Arquitectura y urbanismo en el Jerez del siglo XVIII*. Centro Universitario de Estudios Sociales (CEUS), Jerez de la Frontera.

Barros Caneda, José Ramón. 1997. Los inicios de la tipología bodeguera en El Puerto de Santa María: La definición urbana del Campo de Guía. *Laboratorio De Arte: Revista Del Departamento De Historia Del Arte*, 10, pp. 477-490.

Barros Caneda, José Ramón. 2000. "La casa-bodega: La permanencia de un modelo tipológico en El Puerto de Santa María". En *Arquitectura y ciudad en España de 1845 a 1898: Actas de las I jornadas de arquitectura histórica y urbanismo, Cádiz, 3,4 y 5 de junio de 1998* (1st ed., pp. 189-194) Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones, pp.189-194.

Barros Caneda, José Ramón. 2001. *El puerto de santa maría: La ciudad renovada*. Cádiz, Publicaciones del Sur.

Benito del Pozo, Paz. 1997. Dinamización del territorio y patrimonio industrial. *Polígonos: Revista De Geografía*, 7, pp.123-132.

Benito del Pozo, Paz. 2005. Pautas actuales de la relación entre industria y ciudad. *Eria*, 66, pp.57-70.

Benito del Pozo, Paz. 2012. Territorio, paisaje y herencia industrial: debates y acciones en el contexto europeo. En *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, Vol 58/3, pp.443-457.

Caro Cancela, Diego. 1990. El primer ferrocarril de Andalucía. la línea Jerez-El Puerto-Trocaero (1854-1861). *Paginas. Revista De Humanidades*, 5, Jerez de la Frontera, pp.70-85.

Caro Cancela, Diego. 1995. "Una aristocracia obrera: Los trabajadores del vino de jerez". En *Historia y cultura del vino en Andalucía*, Universidad de Sevilla, pp.105-124.

Caro Cancela, Diego. 2005. "Reciente historiografía portuense de los tiempos contemporáneos". En *La historia local a examen: Balance de dos décadas de historiografía portuense*, J.J. Iglesias Rodríguez (ed.). Ayuntamiento de El Puerto de Santa María, pp. 145-172.

Cirici Narváez, Juan Ramón. 1994. Aproximación a la arquitectura y el urbanismo portuenses: La transición al siglo XX. *Revista De Historia De El Puerto*, 13, pp. 69-92.

Cirici Narváez, Juan Ramón. 1995. Aproximación a la arquitectura y el urbanismo portuense: La transición al siglo XX (segunda parte). *Revista De Historia De El Puerto*, 14, pp. 63-76.

Cirici Narváez, Juan Ramón. 1996." Estética y técnica de la arquitectura bodeguera jerezana". En *El jerez-Xérès-sherry en los tres últimos siglos: Curso de la UIMP celebrado en 1994*, J. Maldonado y A. Ramos (eds.), Ayuntamiento de El Puerto de Santa María, Unidad de estudios históricos del vino de la Universidad de Cádiz, pp.197-209.

De Pinho Machado, Helena Sofia. 2010. *Identidade visual e tipologia grafica do vinho de porto: Wiese & Krohn (1865-2010)*, Universidad Politécnica de Valencia.

García del Barrio Ambrosy, Isidro. 1995. Las bodegas del vino de jerez (historia, microclima y construcción). *Historia y cultura del vino en Andalucía*. Sevilla, Universidad de Sevilla, pp. 141-178.

Gómez Díaz-Franzón, Ana María. 2002. *La manzanilla. Historia y cultura. Las bodegas de Sanlúcar*. Sanlúcar de Barrameda, Pequeñas ideas editoriales.

Huetz de Lemps, Alain. 1996." La situación de los vinos de jerez, oporto y burdeos en los mercados europeos en la segunda mitad del siglo XIX".En *El jerez-Xérès-sherry en los tres últimos siglos: Curso de la UIMP celebrado en 1994*, J. Maldonado y A. Ramos (eds.), Ayuntamiento de El Puerto de Santa María, Unidad de estudios históricos del vino de la Universidad de Cádiz, pp. 103-127.

Maldonado Rosso, Javier. 2012." Un paisaje industrial singular: El ensanche bodeguero portuense del campo de guía". En *II Jornadas Andaluzas de Patrimonio Industrial y de la obra pública: 25, 26, 27 de octubre de 2012*. Junta de Andalucía, Fundación Patrimonio Industrial de Andalucía, pp.43.

Martins Pereira, Gaspar. 2006. *La construction d'un paysage viticole : le Haut-douro, de Pombal á nos jours*. Sud-ouest européen : revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 21, pp.19-58-

Murillo-Romero, María. 2016. *Paisaje Industrial Bodeguero: El Ensanche de Campo de Guía. Reconocimiento y puesta en valor*, Universidad del País Vasco. (Texto inédito).

Murillo-Romero, María. 2017. "La imagen del paisaje del vino en El Puerto de Santa María". En *IV Seminario sobre Patrimonio Arquitectónico e Industrial: Agroindustria, paisajes y patrimonio de la industria de la Alimentación*. GIPAI, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

Murillo-Romero, María. 2018. "Estrategias y oportunidades del patrimonio industrial bodeguero. Una aproximación al estudio del Campo de Guía (El Puerto de Santa María)". En *Ciudad Industrial-Industrial City*. Aula de Formación: Gestión e Intervención en el Patrimonio Arquitectónico e Industrial Ediciones, Madrid, pp. 161-176.

Murillo-Romero, María y Aladro-Prieto, José Manuel. 2017. "El paisaje industrial del jerez como paisaje histórico. Una aproximación al caso de El Puerto de Santa María". En *VII Congreso de Conservación del Patrimonio Industrial y de la obra pública en España: El Patrimonio Industrial en el contexto de la sostenibilidad*. TICCIH España, As Pontes de García Rodríguez, Galicia, pp. 48-54.

Murillo-Romero, María y Ferreira Lopes, Patricia. 2016. "El paisaje del vino como sistema: Una aproximación al caso de El Puerto de Santa María". En *3º Congreso Internacional sobre patrimonio industrial-Reutilización de sitios industriales: un reto de la conservación patrimonial*. TICCIH Portugal, Universidad de Luísiada, Lisboa.

Pérez Sánchez, Isabel. 1989. La crisis de 1905 en el puerto. *Revista De Historia De El Puerto*, 3, pp.79-98.

Sánchez González, Rafael. 1986. *Introducción al estudio del urbanismo portuense: el ensanche de Campo de Guía 1828-1838*, Cádiz, Caja de Ahorros de Cádiz.

Sherrywine . 2017. Recuperado en Julio de 2015, de <https://www.sherry.wine/es> .

Sobrino Simal, Julián. 1996. *Arquitectura industrial en España (1830-1990)*, Madrid, Cátedra.

Sobrino Simal, Julián. 1998. *Arquitectura de la industria en Andalucía*. Sevilla, Instituto de Fomento de Andalucía.

Sobrino Simal, Julián. 2018 . *Los paisajes históricos de la producción en Sevilla*, Instituto de Andaluz del Patrimonio Histórico, Sevilla.





## II.

# Criterios y proyectos de intervención sobre preexistencias patrimoniales

**Imanol Esperesate Azpiazu**

*Lo que tengo bajo los pies... (y lo que me sostiene)*

**David Ordóñez Castañón**

*Intervenciones en la arquitectura tradicional en Portugal tras los CIAM: Fernando Távora*



## LO QUE TENGO BAJO LOS PIES... (Y LO QUE ME SOSTIENE)

**Imanol Esperesate Azpiazu**

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU  
iesperesate@hotmail.com

*Director de la tesis doctoral:*

Xabier Laka Antxustegi  
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU

**Palabras clave:** suelo, cuerpo fenoménico, horizonte, paisaje

**Resumen:**

El artículo parte de una nota acerca del cuerpo fenoménico que pisa y el suelo que es pisado y dos imágenes de Upper Lawn (1959-62-82, Tisbury) de Alison y Peter Smithson que lo complementan con el binomio contemplar y ser contemplado. La necesaria coexistencia entre el cuerpo fenoménico con el suelo y con el horizonte conlleva el empeño de tomar cuerpo con lo inmensurable del paisaje a través del pozo y la ventana perdida.

---

**Keywords:** ground, phenomonic body, horizon, landscape

**Abstract:**

This article begins with a mention about the phenomonic body that threads on the ground and the ground that is threaded on and two pictures of Upper Lawn (1959-62-82, Tisbury) of Alison and Peter Smithson that complement with the pairing to contemplate and be contemplated. The necessary coexistence between the phenomonic body and the ground as well as the horizon involves the insistence on taking shape with the immeasurable thing of the landscape through the well and the lost window.

No tengo otra opción que pisarlo  
aunque pise lo que tengo debajo  
eso me gustaría saberlo.

Hace un tiempo escribí esta nota. Lo dejé escrito en el cuaderno y más tarde lo pasé a ordenador y no volví a leerlo durante meses. Cuando lo volví a leer me pareció que había tomado cuerpo: cuerpo, ¿el verso?, ¿lo que tengo debajo?, ¿lo que piso? Tomar cuerpo, no en el sentido de adquirir forma o tamaño, en otro sentido que intentaré abordar indirectamente en el artículo. Además de leerlo, lo recogí en un texto que escribí sobre mi relación con el suelo, la relación de Alison y Peter Smithson con el suelo y mi acercamiento a su obra. La nota en su inmanencia ha trascendido, ha captado al menos mi atención, creo que fue fruto de la toma de posición de mi propio cuerpo. La visita a la casa Upper Lawn (1959-62-82, Tisbury) de Alison y Peter Smithson tomó cuerpo con dos (Figura 1 y Figura 3) de las muchas fotografías en blanco y negro que mi compañero Alberto Díez Gómez sacó con su cámara analógica en el lugar. Tanto la nota como las dos fotos son hitos recientes que junto a los términos *extraño* y *testigo*, y el *otro* han conducido a otros como el *agarradero* o *reposadero*, el *intermediario* a la hora de partir del cuerpo; medir, situar o enmarcar el paisaje y tomar cuerpo o situarse en él. «Lo pisado y lo que tengo debajo» hacen referencia al diálogo, coexistencia entre el cuerpo y el suelo; y «eso» al suelo en su profundidad.



Figura 1. Fotografía de la fachada oeste de Upper Lawn con el cuerpo fenoménico introducido entre la vegetación y el muro de mampostería, agosto de 2016. (Fuente: Alberto Díez Gómez)



## **1. TOMAR CUERPO**

### **1.1. El cuerpo fenoménico**

Marina Garcés describe en su segundo ensayo titulado *Un mundo común* al filósofo como «un cuerpo enamorado, agujoneado por un deseo que lo lleva al encuentro de los otros»; previamente matiza la cualidad del encuentro al decir que «dejarse tocar no es entregarse sin condiciones, no es una afirmación sin reservas. Es un arte de la distancia capaz de encontrar la medida más justa de la proximidad» (Garcés 2014, 100). El encuentro con el mundo, al fin y al cabo, algo inevitable, no es por ello algo sabido, puesto que estamos en contacto con él simplemente porque tenemos un cuerpo (Merleau-Ponty 1997, 316-317). El cuerpo como totalidad inacabada necesita un punto de apoyo que es el mundo, reflejo de ese inacabamiento (Merleau-Ponty 1997, 362). El punto de apoyo más próximo y necesario para el cuerpo es el suelo. Inevitablemente estamos en continuo contacto con él; lo inevitable no siempre se traduce en lo sabido. El cuerpo y el suelo constituyen un entorno próximo concreto, dentro de ese mundo lejano e infinito, donde coexisten diferentes elementos o existencias y acontecen fenómenos que afectan al cuerpo. El cuerpo es activo, algunas prolongaciones como son las manos y los pies le posibilitan moverse y detenerse en cualquier dirección y así interactuar con su entorno. El cuerpo fenoménico situado en un entorno concreto responde al *cómo*: cómo me acerco, cómo me sitúo, cómo es la coexistencia entre varios elementos. Y para responderla, el cuerpo percibe a través de los sistemas de percepción. Se podría definir la percepción como un instrumento que está en continuo funcionamiento. Funcionaría como un cedazo: la percepción hace que al cuerpo le sea accesible el mundo infinito que le rodea y no puede abarcarlo con sus brazos, como ocurre con la malla metálica del cedazo que impide el paso de los granos que aún no se han molido. El mundo en su conjunto podría ser una espiga de trigo sin convertirse en grano. La percepción como buen instrumento se puede ajustar proporcionando coladores de diferentes tamaños. Este proyecto de tesis se podría considerar un intento de construcción de una malla o colador de un calibre concreto.

¿Cómo encajaría el cuerpo fenoménico en la arquitectura? ¿Son ambas compatibles? El cuerpo fenoménico no solo es un mero usuario del entorno, ni tampoco el ilustre «bondadoso» que implanta su manera particular de vivir y ver las cosas en un lugar concreto. El cuerpo fenoménico se incorpora entre las existencias que le hacen hueco y así les presta la atención que necesitan. Experimenta el momento y el lugar en un constante presente, acorde a las limitaciones que le establece su propio cuerpo. Lo único que le posibilita escapar de la inmanencia del lugar son los recuerdos que las existencias presentes generan, activando la memoria que actualiza y completa el acontecimiento. Volviendo a Marina Garcés, esta vez lo define así:

«[...] la filosofía nace contra el retiro del sabio y contra la distancia del sacerdote. Es un arte de la calle que se practica caminando por las plazas, bebiendo y cenando con los amigos, participando de la vida de la ciudad sin dejarse encajar en ella. Sólo porque es una práctica de sociabilidad desencajada, es también necesariamente un ejercicio radical de soledad.» (Garcés 2014, 100)

La vida y la cotidianidad elegida, «desencajada», que elogia Marina Garcés, lejos de la mirada de sobrevuelo que sitúa el cuerpo frente al mundo<sup>1</sup>, y criticado por Merleau-Ponty, se podría trasladar a la arquitectura: una arquitectura en la cual el cuerpo fenoménico del arquitecto (no el arquitecto como sujeto) esté a la misma altura del usuario, habitante, reconociendo la figura del usuario en el cuerpo del arquitecto. El desencaje es inmanente al cuerpo arquitecto, como individuo extraño que aterriza en un lugar en principio ajeno. Jill Stoner en su libro *Hacia una arquitectura menor*, reivindica una *arquitectura menor* que rompe los binomios interior-externo, sujeto-objeto y naturaleza-cultura tan interiorizados en la arquitectura, dice que «para practicar una arquitectura menor debemos acometer la destrucción parcial de los edificios y estructuras de poder que aseguran su infinita reproducción, pero también la del arquitecto como sujeto. Las arquitecturas menores no sólo inscriben una voz minoritaria en el habla de la mayoría, también deshacen *identidades*» (Stoner 2018, 115). Ambas, cada una desde su disciplina, abren caminos que conducen al anonimato, lo que no tiene titular, lo que no es atribuible a este individuo o aquél, una dimensión fundamental de la existencia inscrita en un cuerpo y en un mundo (Garcés 2014, 120). Pues, el cuerpo fenoménico es extraño y testigo a la vez; abierto a la inmanencia del lugar que está incompleto. La experiencia del lugar, del diálogo, el pacto con el otro, posibilita esta paradoja. Ahí se genera una situación a dos, el uno para el otro, una colaboración, coexistencia recíproca. El aterrizaje extraño, la sociabilidad desencajada, la soledad son compatibles con la comunicación, pues son dos momentos de un único fenómeno donde el lugar, el habitante, existe para él, donde la coexistencia debe ser vivida de manera separada (Merleau-Ponty 1997, 370 y 368).

## 1.2. Lo fenoménico del paisaje

El acercamiento de Alison y Peter Smithson al paisaje de Fonthill<sup>2</sup>, a la sobra de la Fonthill Abbey, que recogieron en el libro *Upper Lawn; Folly Solar Pavilion*, había sido paulatino durante mucho tiempo antes de la adquisición de la finca en 1959. Además de la extensa documentación y conocimiento que tenían sobre el paisaje pintoresco que construyó William Beckford a finales del siglo XVIII, también lo habían visitado en varias ocasiones. Alison y Peter Smithson quisieron intervenir en la construcción de ese paisaje y continuar, en la segunda mitad del siglo XX, el legado que habían dejado William Beckford, John Rutter, William Turner, entre otros (Rodríguez García 2017, 131). Su intervención consistió en el diseño y construcción de su casa de vacaciones y fin de semana y en su continua construcción (los numerosos cambios que hicieron en su diseño) durante las dos décadas que la habitaron junto a sus tres hijos. De ahí mi decisión de fechar la casa en dos periodos, desde 1959 a 1962 y desde 1962 a 1982, el año que decidieron dejarla. He de admitir que anteriormente fechaba su construcción desde 1959 a 1962. La casa ha tenido varios huéspedes desde entonces que han ido construyéndola. Los actuales dueños, de hecho, decidieron restaurarla y recuperarla a cargo de los arquitectos Sergison Bates<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Para ver más: Conferencia de Marina Garcés en el MACBA. Maurice *Merleau-Ponty leído por Marina Garcés* en el curso "Biblioteca abierta", <<https://www.youtube.com/watch?v=ZUnM6I4hJ20>> (Consultado en 9 de noviembre de 2018)

<sup>2</sup> William Thomas Beckford (1760-1844) construyó la abadía neogótica Fonthill y el jardín adyacente que se convirtió en la finca Fonthill, al suroeste de Inglaterra donde se alberga una gran colección de arte.

<sup>3</sup> Para más información: entrevista realizada por Peter Allison a Sergison Bates a cerca de la restauración de la casa Upper Lawn en 2002, recogida en la *Revista 2G Sergison Bates*.

Anteriormente se ha hablado sobre la eternidad del mundo en todas sus direcciones y de la necesidad de medirlo-situarlo-enmarcarlo, tomando cuerpo en él para poder abarcarlo. Podríamos describir el paisaje como el mundo percibido, cribado por el propio cuerpo. El paisaje es una construcción colectiva permanente que fue el fiel reflejo de una época concreta pero que se ha ido adaptando a los nuevos tiempos y el imaginario colectivo. Lo ha interiorizado, hasta poder convertirse en el máximo representante de una cultura. Al mismo tiempo es una construcción individual, fenoménica, íntima que se limita básicamente a un lugar y a un momento, concreto, el entorno abarcado por el cuerpo, que parte de esa construcción colectiva para seguir construyéndola. El paisaje es un cúmulo de precedentes materiales o inmateriales que el cuerpo fenoménico, al intervenir, interioriza y convierte en un precedente, y así continuamente, en un precedente eterno. El precedente eterno se asemejaría al *agarradero* o *reposadero*, términos que se refieren a los soportes que están listos para ser agarrados o para que algo repose en ellos. Ambos hablan inevitablemente del otro elemento que da sentido a su propia existencia.

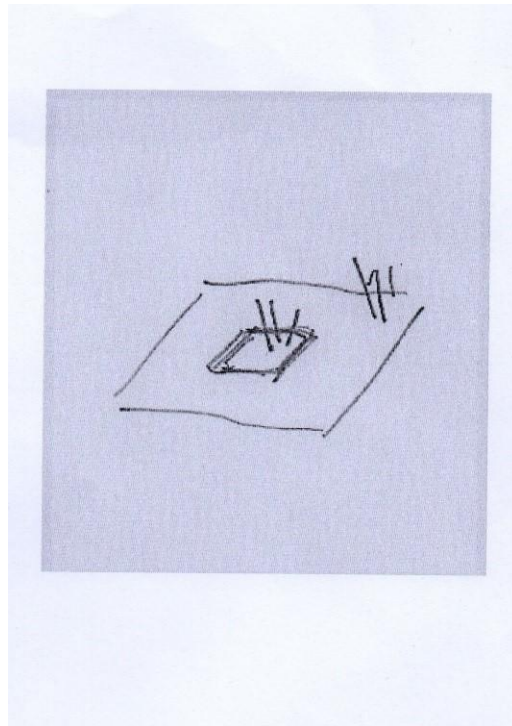


Figura 2. Dibujo sobre la eterna construcción del paisaje y la necesidad de puntos de apoyo: agarraderos o reposaderos. (Fuente: Imanol Esperesate Azpiazu)

El término *as found* (así hallado) que Alison y Peter Smithson utilizaron durante toda su trayectoria, se refería a las construcciones adyacentes y a las huellas que han contribuido a la constitución del lugar (Smithson y Smithson 1990, 93). El *as found* agrupaba y ponía en valor las preexistencias o los precedentes, desde los dibujos infantiles con tiza en las aceras en Bethnal Street, pasando por la arena, la roca y la rueda de *Pation and Pavilion* (1956), hasta el pavimento y el *lawn* en la parcela de Upper Lawn, al borde del camino. La acción de recoger y agrupar tenía una función estructurante en sus intervenciones y reivindicaba lo ordinario, lo cotidiano y lo vernáculo en la arquitectura. Pero no era suficiente, necesitaba de la presencia de algo extraño que lo ensalzara, por eso, proponían junto al término *as found*, el *found* (lo hallado), «donde el arte consiste en el proceso y en el ojo alerta» (Smithson y Smithson 2010, 93). Es decir, la intervención, como

lo explica Ana Rodríguez García en su tesis doctoral cuando ejemplifica la coexistencia entre ambos términos (la manera de hacer de Alison y Peter Smithson) con la casa Upper Lawn:

«La potencia de esta forma de mirar el mundo les permite abarcar todo: lo grande y lo pequeño, lo ordinario y lo excepcional, lo culto y lo popular y también lo vernáculo y lo moderno, estableciendo relaciones yuxtapuestas en muchas ocasiones basadas en el diálogo entre opuestos, donde la preexistencia vernácula es *as found*, y la intervención *found*.» (Rodríguez García 2016, 110)

### 1.3. Upper Lawn tan extraño como testigo

Se podría considerar la casa Upper Lawn como un conjunto de precedentes dentro de otro conjunto mayor de precedentes que conforman el paisaje de Fonthill. Los Smithson describían Upper Lawn «como *una folly* implantada dentro de los límites de los *lawns*<sup>4</sup> originales de la Folly de Beckford en Fonthill» (Rodríguez García 2017, 126). También empleaban el término *fragmento de un enclave* para definirlo. El enclave es, según la RAE, «el territorio incluido en otro con diferentes características políticas, administrativas, geográficas, etc.». Más que un enclave se podría definir como un pliegue del paisaje. El pliegue y el solape son dos tipos de nudos o uniones. Mientras que en el solape dos superficies de dos elementos se juntan en una superficie común, en el pliegue, se dobla solamente un elemento que al plegarse genera dos superficies que también se fusionan. Existiría otro tipo de nudo, el encaje en concreto, que se asemejaría al solape, pero con una superficie de contacto mayor. En el pliegue de Upper Lawn (se podrían hacer los pliegues que hiciera falta), lo singular y lo común se encuentran<sup>5</sup>, es decir, la casa, el jardín y el paisaje de Fonthill, que en principio son uno, se encuentran y hablan recíprocamente el uno del otro. Ana Rodríguez García concluye su artículo titulado *El jardín de los Smithson. Upper Lawn Folly Sola Pavilion*, de la siguiente manera:

«[...] el Upper Lawn Pavilion, levemente construido, es en realidad un espacio vacío. Es de *space between* en el que confluyen el paisaje pintoresco de Fonthill al que pertenece la planta superior de mirador, con el *cottage garden* doméstico en el que se integra la planta baja.» (Rodríguez García 2017, 144)

El *space between*, el espacio vacío entre dos superficies de un mismo elemento constituiría el pliegue al que nos estamos refiriendo, aunque no coincida con la última parte de la cita, puesto que, como analizaré más adelante, al hablar sobre la ventana perdida del muro se evidencia que el paisaje de Fonthill también pertenece a la planta baja, más aun, es parte de ella.

En su tesis doctoral, Rodríguez García analiza las diferentes edificaciones del jardín inglés, para la contemplación y la experiencia del paisaje, para el retiro o el refugio, como pueden ser el *garden house*, el *gazebo*, el *pavilion*, el *folly* y el *garden house*, y llega a la

---

<sup>4</sup> La definición de la palabra *lawn*, según el diccionario Collins es la siguiente: el *lawn* es un área de hierba que se conserva segada y normalmente es parte de un jardín, un patio trasero o un parque. Se podría traducir al español como «prado». Los *lawns*, originarios de la Alta Edad Media, eran recintos cerrados que se utilizaban para el pastoreo común de ganado.

<sup>5</sup> Para ver más: Conferencia de Marina Garcés en el MACBA. Maurice Merleau-Ponty leído por Marina Garcés en el curso "Biblioteca abierta", <<https://www.youtube.com/watch?v=ZUnM6I4hJ20>> (Consultado en 9 de noviembre de 2018)

conclusión de que Upper Lawn son simultáneamente todas ellas. Para poder desarrollar lo extraño antes mencionado, me centraré en el tipo *folly*, que entre sus significados, según el diccionario Collins, se encuentra el siguiente: «una torre o un edificio poco corriente y decorativo que se construía antiguamente en un jardín grande o parque, principalmente en Gran Bretaña». Un paralelepípedo de aluminio brillante que se apoya en el muro de mampostería con la puerta de aluminio incrustada en él y la ventana perdida que da al jardín resulta extraño, no puede pasar desapercibido. Le es innato su extrañeza como su papel de testigo de su entorno que a la vez lo soporta. Un espejo deslumbrante de 360 grados que alumbra todo lo que le rodea. «Nos preocupaba entender los materiales por lo que eran: lo `maderoso´ de la madera, lo `arenoso´ de la arena» (Smithson y Smithson 2010, 94) que decían Alison y Peter Smithson mostrando su fidelidad a las cualidades de cada material.

«[...] puros y simples volúmenes, en particular paralelepípedos privados de toda imaginería, de todo elemento de creencia, voluntariamente reducidos a esa especie de aridez geométrica que daban a ver. Una aridez sin atractivos, sin contenido. Volúmenes –por ejemplo, paralelepípedos– y nada más. Volúmenes que decididamente no indicaban más que a sí mismos.» (Didi-Huberman 2014, 28)

La extrañeza, la desemejanza residía en la forma y la materialidad de los objetos, simples cubos o cuadrados negros, que al mismo tiempo apelaban a la implicación corporal y fenoménica con sus dimensiones: los lados del cubo *Die* de Tony Smith medían seis pies (1.83 metros), el cuadrado negro en tela de Ad Reinhardt medía cinco pies de ancho y cinco de largo (altura y anchura de un cuerpo con los brazos extendidos). «[Tony Smith] a propósito de *Die*, confesaba justamente no haber podido ni querido realizar un objeto en el sentido habitual del término, y tampoco un monumento... sino algo así como un *lugar* en el que la estatura humana debía experimentarse, mirarnos, inquietarnos constantemente [...]» (Didi-Huberman 2014, 84-85).



Figura 3. Fotografía de la fachada norte de Upper Lawn con la caja de aluminio introducida entre la vegetación y el muro de mampostería, agosto de 2016. (Fuente: Alberto Díez Gómez)

## 2. PISAR Y SER PISADO

### 2.1. El verbo pisar y la unión

Durante el artículo se ha repetido la idea de la unión entre existencias y también se ha matizado el tipo de unión que condiciona la cualidad de los elementos. No es lo mismo la fusión de las superficies de dos elementos diferentes o la del mismo elemento. Me decanto, en general, y en cuanto a la construcción del paisaje se refiere, por la segunda opción. Las dos opciones planteadas continúan generándome dudas, porque básicamente ambas son válidas si se analizan independientemente. Es evidente la necesidad de dos (o más) para poder unirse y eso está presente en ambas opciones. La cuestión reside en considerarlos como uno, pero al plegarse se convierten en dos que se funden otra vez en uno y si se separan seguirán siendo uno. O dos, que al solaparse o encajarse se convierten en uno y al separarse volverán a ser dos. Merleau-Ponty parte de la situación, que denomina *trato con el mundo*, donde el cuerpo percibe el cuerpo del otro como su prolongación: «Las partes de mi cuerpo forman conjuntamente un sistema, el cuerpo del otro y el mío son un único todo, el anverso y el reverso de un único fenómeno, y la existencia anónima, de la que mi cuerpo es, en cada momento, el vestigio, habita en adelante estos dos cuerpos a la vez» (Merleau-Ponty 1997, 365). Se podría traducir como los dos lados de la misma moneda que es el cuerpo de cada uno. En el texto de *La percepción del otro y el diálogo*, vuelve a insistir en ello cuando enuncia que «Yo y el otro somos como dos círculos *casi concéntricos*, y que no se distinguen más que por un ligero y misterioso desencaje» (Merleau-Ponty 2015, 131-132), subrayando la condición del desencaje o extrañeza, repetida en ocasiones durante el artículo. En *Lo visible y lo invisible*, empleando términos como: quiasmo, entrelazo, reversibilidad, ejemplifica esa unión, trato o diálogo con la acción de ponerse un guante que está dado la vuelta, con el reverso a la vista. (Merleau-Ponty 2010).

El agarradero (el pomo, por ejemplo) y el reposadero (el pasamanos) presentan situaciones donde se emparentan dos elementos, son coexistencias que se pueden traducir en términos, objetos o lugares. El elemento dispuesto a agarrar algo y el que está listo para ser agarrado se convierten en el anverso y el reverso de la acción. Las acciones especifican el movimiento y el reposo o la quietud de las cosas que se formalizan en verbos en el lenguaje y en uniones (constructivas) entre materiales en la arquitectura. Verbos como introducir, encajar, aterrizar, situar, enterrar, despegar, reposar, levantar, sostener, pisar etc., hablan sobre la necesidad de agarraderos o reposaderos. El suelo al que estamos obligados a estar pegados es el mayor y más fundamental de los reposaderos para vivir, tomar cuerpo y situarse en el paisaje. Pero, su condición inevitable no nos garantiza su comprensión, su atención, la coexistencia o convivencia con él; es obvio que no, y más cuando se está incrementando la creación de las infraestructuras aparentemente invisibles (cuando en realidad son todo lo contrario, ejemplos de la banalidad absoluta) que posibilitan una vida completamente alejada del suelo y de los cuerpos.

### 2.2. El talón, el suelo y el pozo

Cuando el talón (como prolongación vertical del cuerpo) pisa el suelo, el cuerpo se convierte en suelo y el suelo en cuerpo y cada existencia responde a su ser. El talón es el más primitivo de las partes del cuerpo que nos diferencia de las demás especies,

posibilitando simplemente mantenernos en pie. Ahí reside su carácter pasivo en diferencia a la mano, en constante contacto con diferentes superficies: al talón le es inevitable su roce con el plano del suelo, es más, siempre se adapta a sus circunstancias como son la inclinación o la textura. Y qué se puede decir sobre el suelo. Georges Didi-Huberman recupera una frase de Carl André que dice «a thing is a hole in a thing it is not» (la cosa es un agujero en una cosa que no es) (Didi-Huberman 2014, 88); de alguna manera para cuestionar o ampliar la noción de especificidad del objeto puro que se consideraba como lo que era, la totalidad. Esta frase habla sobre la eternidad de las relaciones entre las cosas, sobre la necesidad del prójimo, sobre el foco en el reverso o el fondo, habla sobre la superficie eterna que nos soporta, el suelo; y lo hace con un elemento extraño, *found*: el agujero. No debemos olvidar que el simple hecho de desenterrar algo que está enterrado en la tierra modifica la tierra misma.

La nota del inicio marcó para mí un punto y seguido en la acción de tomar cuerpo, de situarme en el paisaje a través del suelo, de intentar medir lo inmedible, más allá de su profundidad: su inmanencia.

Alison y Peter Smithson construyeron Upper Lawn desde y con el precedente más primordial, el suelo. Junto al antiguo cottage en ruinas que se alzaba en el muro de mampostería, descubrieron un suelo de adoquines enterrado bajo una capa de tierra, que decidieron reutilizar para el nuevo pavimento, así como reutilizar el volumen de tierra que los cubría. Amontonaron ese volumen de tierra a un lado de la casa con los escombros procedentes de la excavación para la cimentación, al final del suelo adoquinado y el inicio del lawn para construir una topografía que consistía en un anillo de tierra, que los Smithson llamaban *bund* (Casino 2017, 317). David Casino realza la atención de Alison y Peter Smithson por «los detalles y el cuidado en el dibujo de aquel conjunto de elementos 'no construidos'» (Casino 2017, 319), reveladores de la importancia que tenía el suelo en su obra en general, y en Upper Lawn, en concreto.

La piedra, también colocada en el suelo, está presente en la entrada a la vivienda, en la media circunferencia dibujada con los guijarros que se incrustan en el suelo, y en el bloque de piedra con función de escalón que se coloca entre la crudeza de la incrustación de las piedras en la tierra y la crudeza de la puerta de aluminio. Esa piedra se convierte en extraño y testigo; al ser desplazada a ese lugar concreto y adquirir su función actual. Se podría considerar como un pequeño pliegue.

La piedra también está presente como cubierta del pozo. El pozo que agujerea tanto el suelo adoquinado como la tierra que esconde en su profundidad. Piedra que fue sustituida por una claraboya acrílica en 1970 (Rodríguez García 2016, 140). En la sección longitudinal de la parcela que Peter Smithson dibujó en 1975, se pueden apreciar el *bund* o el anillo de tierra y el pozo junto a la ventana perdida que se analizará al final del artículo. El *bund*, con una profundidad adecuada para que sus hijos pudieran meterse dentro, y el pozo, con una profundidad de 38 metros, son intentos de medir lo inmensurable del suelo, como fue mi intento de materializarlo con cera partiendo de la profundidad del pozo (Figura. 4). El empeño de descubrir lo que está debajo de los pies, lo pisado, está continuamente presente en mi trabajo y se complementa con la necesidad de responder al *cómo* fenoménico ante la situación de «pisar y ser pisado» o «contemplar y ser

contemplado»: cómo piso, cómo me acerco al pozo, cómo miro al fondo, cómo grito y escucho el eco de mi voz, cómo me agacho o me tumbo para acercarme mejor etc.

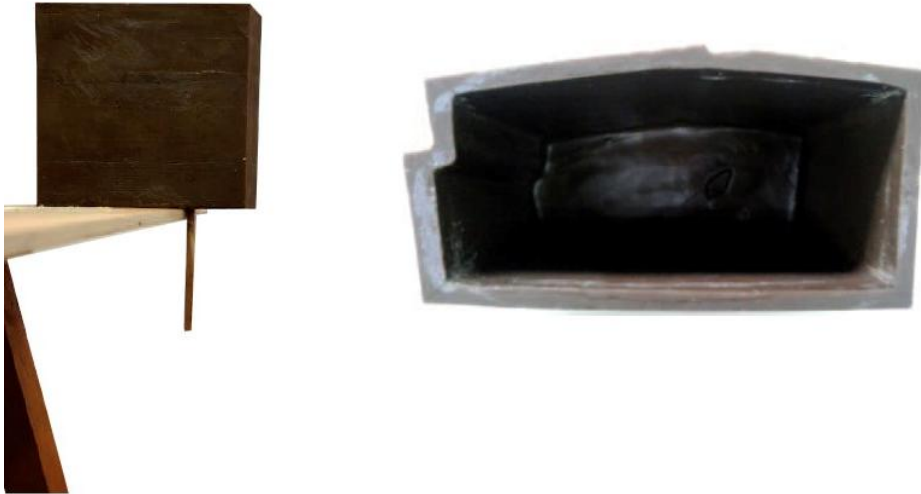


Figura 4. La profundidad del suelo de la parcela de Upper Lawn materializada con cera.  
(Fuente: Imanol Esperesate Azpiazu)



Figura 5. Fotografías de la fachada norte de Upper Lawn con piedra-escalón entre el suelo y la puerta de aluminio (izquierda) y la ventana perdida que se abre en el muro (debajo), agosto de 2016. (Fuente: Alberto Díez Gómez).





### **2.3. Del pisar y ser pisado al contemplar y ser contemplado**

*El ojo, el horizonte y la ventana perdida*

Tanto el pozo y como el cuerpo que pisa el suelo junto a él, miden el suelo, miden también la ventana perdida que se abre en la pared de mampostería y el cuerpo que se posa en ella, la distancia del horizonte. Los tres precedentes o preexistencias extrañas son fieles medidores del paisaje de Fonhill: el pozo se sitúa en él y la ventana perdida lo sitúa.

La gran diferencia entre la relación del cuerpo con el suelo y el horizonte reside en que como el horizonte no puede ser abarcado de manera háptica por el cuerpo, le son necesarios otros sistemas perceptivos en los cuales prevalece la visión. Las dos imágenes referenciadas al inicio del artículo son un claro ejemplo del diálogo o trato entre el que contempla y el que es contemplado: yo contemplo el interior de la finca y logro sacar una foto con la cámara apoyada en la cresta del muro (Figura. 7) mientras que mi compañero Alberto me contempla desde la fachada norte de la parcela y saca la fotografía (Figura. 1); Alberto contempla y saca la fotografía (Figura. 3) de la caja de aluminio que se alza en la pared de mampostería que a la vez se levanta en y por el suelo y que yo, anterior o posteriormente (no lo recuerdo) contemplaba asomado a la pared desde el jardín.



Figura 6. Fotografía de la fachada norte de Upper Lawn, con la ventana perdida a la izquierda, agosto de 2016. (Fuente: Alberto Díez Gómez)



Figura 7. Fotografía de la parte adoquinada del jardín de Upper Lawn, con el pozo escondido entre la vegetación, tomada desde el muro de la fachada oeste, agosto de 2016. (Fuente: Imanol Esperesate Azpiazu)

### 3. ... Y LO QUE ME SOSTIENE

Volveré a recordar la nota del inicio para ensalzar lo que está escrito entre paréntesis en el título: ... y lo que me sostiene; y finalizar el presente artículo con una cita del documental de Chris Marker titulado *One day in the life of Andrei Arsenevich*, que compara el cine de Estados Unidos y el de Andrei Tarkovski y el cine Ruso en general. El documental cuenta el último adiós entre Andrei Tarkovski, que está agonizando, y su hijo Andrei Arsenevich:

«El ángulo de cámara favorito del gran cine clásico, según los códigos de Hollywood es un ángulo ligeramente contrapicado que resalta los personajes y permite los efectos de cielo. En las películas de Tarkovski ocurre generalmente lo contrario, la cámara está ligeramente encima de los personajes que están enraizados en el paisaje. El ingenuo americano contempla el cielo. El ruso, al menos este ruso, se coloca en el cielo y contempla la tierra.» (Marker 1999)

### 4. LISTA DE REFERENCIAS

- Casino, David. 2017. *Ground-Notations. Estrategias de enraizamiento en la obra de Alison y Peter Smithson*. Madrid: Tesis Doctoral ETSAM (UPM).
- Garcés, Marina. 2013. *Un mundo común*. Barcelona: Edicions Bellaterra.
- Didi-Huberman, Georges. 2014. *Lo que vemos, lo que nos mira*. Buenos Aires: Ediciones Manantial.
- Marker, Chris. 1999. *One day in the life of Andrei Arsenevich*. Francia.
- Merleau-Ponty, Maurice. 1997. *La fenomenología de la percepción*. Barcelona: Ediciones Península.
- Merleau-Ponty, Maurice. 2010. *Lo visible y lo invisible*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Merleau-Ponty, Maurice. 2015. *La prosa del mundo*. Madrid: Editorial Trotta.
- Rodríguez García, Ana. 2016. *Huellas de lo vernáculo en Team 10. Alison y Peter Smithson, Aldo van Eyck, José Antonio Coderch*. Madrid: Tesis Doctoral ETSAM (UPM).
- Rodríguez García, Ana. 2017. El jardín de los Smithson. Upper Lawn Folly Solar Pavilion. *Cuaderno de notas* 18: 125-147.
- Smithson, Alison, y Peter Smithson. 1986. *Upper-Lawn, Folly Solar Pavilion*. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- Smithson, Alison, y Peter Smithson. 2010. "As found and found". En *Lo ordinario*, ed. Enrique Walker, 93-100. Barcelona: Gustavo Gili.
- Stoner, Jill. 2018. *Hacia una arquitectura menor*. A Coruña: Bartlebooth.

## INTERVENCIONES EN LA ARQUITECTURA TRADICIONAL EN PORTUGAL TRAS LOS CIAM: FERNANDO TÁVORA

**David Ordóñez Castañón**

ETS Arquitectura - Universidad del País Vasco UPV/EHU

David.ordonez@ehu.eus

*Director de la tesis doctoral:*

Santiago Sánchez Beitia, Universidad del País Vasco UPV/EHU

**Palabras clave:** arquitectura vernácula, intervención, Fernando Távora, Portugal, CIAM.

### **Resumen:**

En los últimos CIAM, el proceso de revisión crítica de la arquitectura moderna, inculpada de ausencia de identidad y compromiso social, despertó una curiosidad inédita por las construcciones vernáculas en la nueva generación de arquitectos. Prueba de este interés, por toda Europa se realizaron estudios de construcciones anónimas, siendo el *Inquérito a Arquitectura Popular em Portugal* uno de los más exhaustivos e influyentes en el desarrollo de una arquitectura moderna regionalizada. Fernando Távora, precursor de la «tercera vía», mediante la que conseguía materializar su visión sincrética de modernidad y tradición, desarrolló también un *modus operandi* propio de intervención patrimonial, identificado por el lema «continuar innovando». Varios proyectos de recualificación de conjuntos tradicionales reflejan su particular metodología para preservar sistemas constructivos, escalas y atmósferas a la vez que introduce una sutil contemporaneidad.

---

**Keywords:** vernacular architecture, refurbishment, Fernando Távora, Portugal, CIAM.

### **Abstract:**

In the last CIAM, the process of critical review of modern architecture, blamed for the absence of identity and social commitment, aroused a new curiosity about vernacular constructions in the young generation of architects. Proof of this interest, studies of anonymous architecture were carried out all over Europe, being the *Inquérito a Arquitectura Popular em Portugal* one of the most exhaustive and influential in the development of a modern regionalized architecture. Fernando Távora, precursor of the «third way», through which he managed to materialize his syncretic approach of modernity and tradition, also developed his own *modus operandi* of patrimonial intervention, identified by the motto «continue-innovating». Several projects of refurbishment of traditional buildings reflect his particular methodology to preserve constructive systems, scales and atmospheres while introducing a subtle contemporaneity.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los procesos de transformación y crisis que vienen experimentando ciertas regiones rurales en España y en otras zonas de Europa han llevado al patrimonio vernáculo a una situación de gran vulnerabilidad. El trasvase demográfico del campo a las ciudades, así como la mecanización de las explotaciones agropecuarias desde mediados del siglo pasado explican en buena parte el despoblamiento de los pueblos y la desfuncionalización de innumerables construcciones rurales. Muchas de ellas permanecen abandonadas o han sufrido transformaciones desafortunadas.

La tesis doctoral en desarrollo se plantea como una reflexión sobre las posibilidades de adaptación de las arquitecturas tradicionales a las necesidades del presente. Se propone investigar diferentes metodologías de intervención en la preexistencia tradicional, asumida como material de proyecto; situaciones en las que la incorporación respetuosa de nuevos usos y formas contribuye a la preservación del edificio previo y sus valores patrimoniales a la vez que la actualización funcional pretende garantizar su futuro.

Este tipo de cuestiones cobraron protagonismo a mediados del siglo XX, cuando diversos arquitectos de la modernidad antepusieron las referencias vernáculas como importante fuente de inspiración para algunas de sus creaciones más vanguardistas (corriente que sería posteriormente designada como «regionalismo crítico» por Kenneth Frampton). Sin embargo, las transferencias entre modernidad y tradición fueron mutuas, ya que es entonces cuando tienen lugar las primeras experiencias de recualificación de construcciones rurales, algunas arruinadas, a través de la incorporación del lenguaje moderno, con la pretensión de establecer vías de diálogo entre las –aparentemente opuestas– culturas arquitectónicas del pasado y de aquel momento.

Como se explicará a continuación, aunque por toda Europa emergieron grupos de jóvenes arquitectos dotados de una especial sensibilidad hacia los valores de la construcción popular, la inspiración vernácula adquirió un peso muy significativo en la cuenca mediterránea. La mayoría de ellos tuvieron en mayor o menor medida algún tipo de incursión en la teoría y/o práctica de la intervención patrimonial pero, con permiso de algunos arquitectos como los Smithson, E.N. Rogers, G. De Carlo, D. Pikionis o J.A. Coderch, entre otros, debemos señalar especialmente al portugués Fernando Távora (1923-2005) por haber desarrollado un método propio (lo que él mismo llamaría «la tercera vía») con el que consiguió aunar los avances de la modernidad con los valores de la historia y la tradición. No sólo sus obras de nueva planta quedaron marcadas por una fuerte impronta vernácula sino que, recíprocamente, cuando actuaba sobre una construcción ya existente, lograba preservar los ambientes y atmósferas que le eran propios, al mismo tiempo que inyectaba sutiles dosis de refinada contemporaneidad.

De toda su obra, intelectual y construida, se centrará la atención sobre aquellas reflexiones teóricas y experiencias prácticas en las que se aborda la cuestión anteriormente planteada: las operaciones de recualificación de espacios tradicionales a través de la modernidad, si bien para ello deberá realizarse una aproximación con una perspectiva más amplia. Teniendo en cuenta el carácter de la presente publicación (una puesta en común de tesis en desarrollo), en las siguientes páginas no podrá ofrecerse más que unas escuetas pinceladas del *corpus* de la investigación que se está elaborando.

## 2. EL CONTEXTO INTERNACIONAL

A mediados de los años cincuenta del pasado siglo, la ortodoxia del Movimiento Moderno, que durante tres décadas había dominado incontestablemente la teoría y la praxis arquitectónica europea, comienza a ser gravemente cuestionada. Años atrás, algunos arquitectos habían optado por caminos diferenciados, como Alvar Aalto, pero nunca contaron con un respaldo lo suficientemente amplio como para constituir una alternativa capaz de hacer frente a los preceptos más puristas. Sin embargo, estos planteamientos reaparecen con fuerza en el CIAM IX (Aix-en-Provence, 1953) de la mano de una generación de jóvenes arquitectos que se revelan enérgicamente contra la «ausencia de identidad y de sociabilidad del hombre contemporáneo frente a la tiranía de la *civillisation machiniste*» (Távora 2003,9). Las voces críticas rechazaban la normalización del habitar humano promovida por el Movimiento Moderno, la homogeneización de la arquitectura y la descontextualización de sus formas y materiales con respecto a las condiciones físicas y sociales previas de los lugares donde se implantaban.

Los congresos celebrados en la década de los cincuenta estuvieron envueltos en cierta polémica y crispación. En ellos se puso de manifiesto la brecha generacional y el enorme distanciamiento ideológico que separaba a los arquitectos veteranos de aquellos más jóvenes que buscaban abrirse paso. Éstos se mostraban profundamente desencantados con el desarraigo de las fórmulas asépticas y universales del Estilo Internacional. Aprovecharon su participación en los congresos para plantear propuestas de hábitats humanos que recuperaban la consideración de las condiciones específicas del contexto, de tipo cultural, geográfico, climático, etc. Soplaban vientos de cambio e incluso Le Corbusier se había anticipado a estas reacciones con proyectos como el de Ronchamp o Chandigarh, mucho más atentos hacia las formas vernaculares (De los Ojos 2015). Sin embargo, las discrepancias fueron irreconciliables, desembocando en la creación del Team X en 1956 y la disolución del CIAM en la reunión de Otterlo, en 1959 (Risselada 2012).

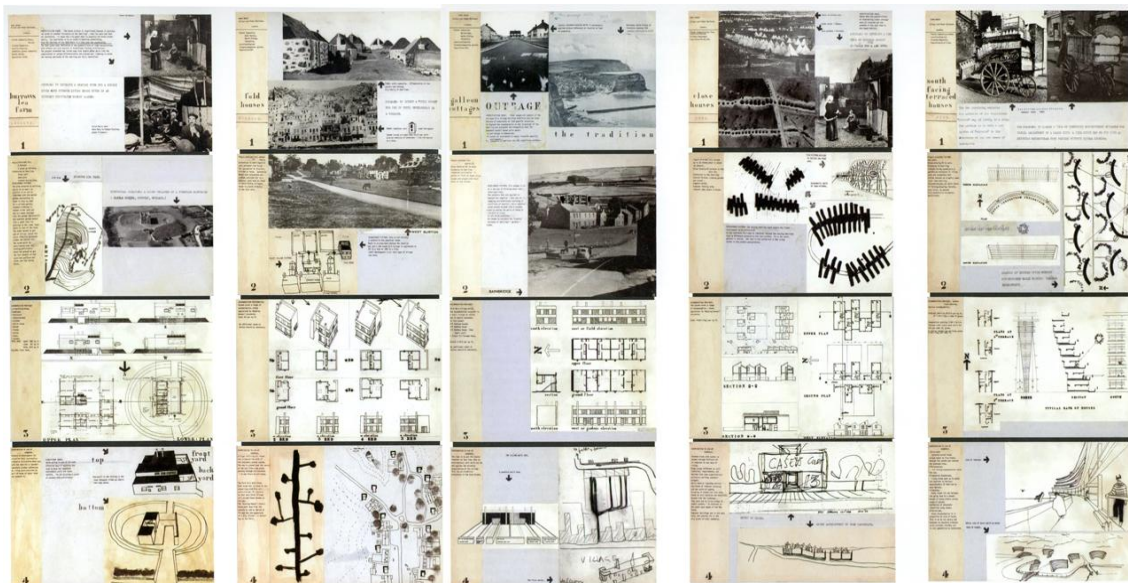


Figura 1. La contribución de los Smithson en el CIAM X (Dubrovnik, 1956) consistía en cinco *grids* de proporciones verticales, divididos en cuatro paneles cada uno. En ellos se exponían diferentes ejemplos de asentamientos y arquitecturas vernáculos que habrían de servir de modelos para nuevos tipos de viviendas y estructuras urbanas.

Alison y Peter Smithson, Aldo van Eyck, Jacob Bakema, Georges Candilis, Shadrach Woods y Giancarlo de Carlo, integrantes del «núcleo duro» del nuevo grupo, preconizan un renovado concepto identitario. Todos ellos vuelcan su atención sobre diversos aspectos de la arquitectura vernácula al percatarse de que en los asentamientos primitivos podrían encontrar las claves para desarrollar una arquitectura más comprometida con el lugar y con la sociedad. Muestra de este inédito interés son los fascinantes viajes que emprendieron para descubrir los modos de vida, la ocupación del territorio y las construcciones de distintas comunidades indígenas, algunas ubicadas en lugares remotos, donde habían permanecido alejadas de la influencia de la civilización moderna. Aldo van Eyck recorrió diferentes asentamientos de los oasis del Sáhara argelino, Candilis y Woods estudiaron las ciudades tradicionales del Atlas marroquí y Herman Haan realizó un documental sobre los pueblos Tellem y Dogon en Mali; además de los propios análisis de asentamientos rurales ingleses de Alison y Peter Smithson (De los Ojos 2015, 677).

Esperaban hallar en estas aldeas la esencia de primigenias formas de poblamiento humano y averiguar la capacidad de estas arquitecturas primitivas para propiciar relaciones comunitarias, entendiendo que sus sistemas de organización contribuyen a generar estrechos vínculos entre sus habitantes y un intenso sentimiento de pertenencia. No sólo pudieron comprobar la eficaz adaptación climática y la armónica integración en el paisaje de las construcciones populares, también entendieron que la simplicidad de sus formas y el honesto uso de los materiales se ajustaban perfectamente a las premisas de racionalidad y funcionalidad propugnadas por el ideario moderno (De los Ojos 2015, 673). Tras estas experiencias, buscaron la abstracción de las geometrías y de los esquemas compositivos de los poblados visitados para desarrollar nuevos proyectos, formal y materialmente muy distintos a los modelos vernáculos, pero caracterizados por un fuerte compromiso social.

Fernando Távora, figura a la que dedicaremos las siguientes páginas (y el grueso de la tesis doctoral en desarrollo), aunque participó en varios de los últimos congresos del CIAM, no tuvo un papel protagonista, constituyendo sin embargo una experiencia extraordinaria en su desarrollo teórico y profesional. Sus aportaciones despertaron el interés de Aldo van Eyck particularmente (compartían un similar interés por la componente antropológica). No obstante, estableció una mayor afinidad intelectual y una relación personal más estrecha con los miembros de la «corriente italiana», en la que se incluyen Ernesto Nathan Rogers, Giancarlo de Carlo y el español José Antonio Coderch.

En Italia, el interés por las formas populares ya había surgido años atrás, impulsado por Giuseppe Pagano en la exposición *Architettura rurale italiana*, de la *Triennale* de Milán de 1936. Más tarde, Giancarlo de Carlo también prestó atención a las arquitecturas anónimas en la *Mostra dell'architettura spontanea*, de 1951, en la IX *Triennale*. No fueron las únicas muestras del creciente interés por lo popular en ese país, pero sí las más influyentes. En España, las arquitecturas tradicionales habían sido objeto de atención poco antes de la Guerra Civil, como se comprueba en el número 19 de la revista AC (promovida por los arquitectos del GATPAC), junto con otras experiencias materializadas por Josep Lluís Sert y Josep Torres Clavé. Un interés retomado tras la guerra por otros arquitectos, como José Luis Fernández del Amo (en el contexto de los poblados de colonización del INC), Miguel Fisac y, singularmente, José Antonio Coderch, de quien debe destacarse la inspiración popular en el diseño del Pabellón de España también en la *Triennale* de 1951.



Figura 2. Vista de la *Mostra dell'architettura spontanea*, de 1951, en el marco de la IX Triennale de Milán, dirigida por Giancarlo De Carlo.

Aunque no participó en los CIAM, pero indudablemente vinculado a esta misma corriente, el arquitecto heleno Aris Konstantinidis plasmaba preocupaciones similares a las anteriores en el libro *Las antiguas casas atenienses*, dando continuidad a estudios previos sobre arquitectura anónima en Grecia, como el artículo *Arquitectura Vernácula* de Aristotelis Zachos. También Dimitris Pikionis realizó diversos viajes por las islas griegas para reconocer sus construcciones populares, que darían lugar a los ensayos *Nuestro arte popular* y *El arte popular y nosotros*, publicados en 1925. Sin dudas, estas investigaciones contribuyeron a desarrollar una particular sensibilidad en Pikionis (la *topografía sentimental*), plasmada en la ordenación del entorno del Acrópolis y su camino de acceso.

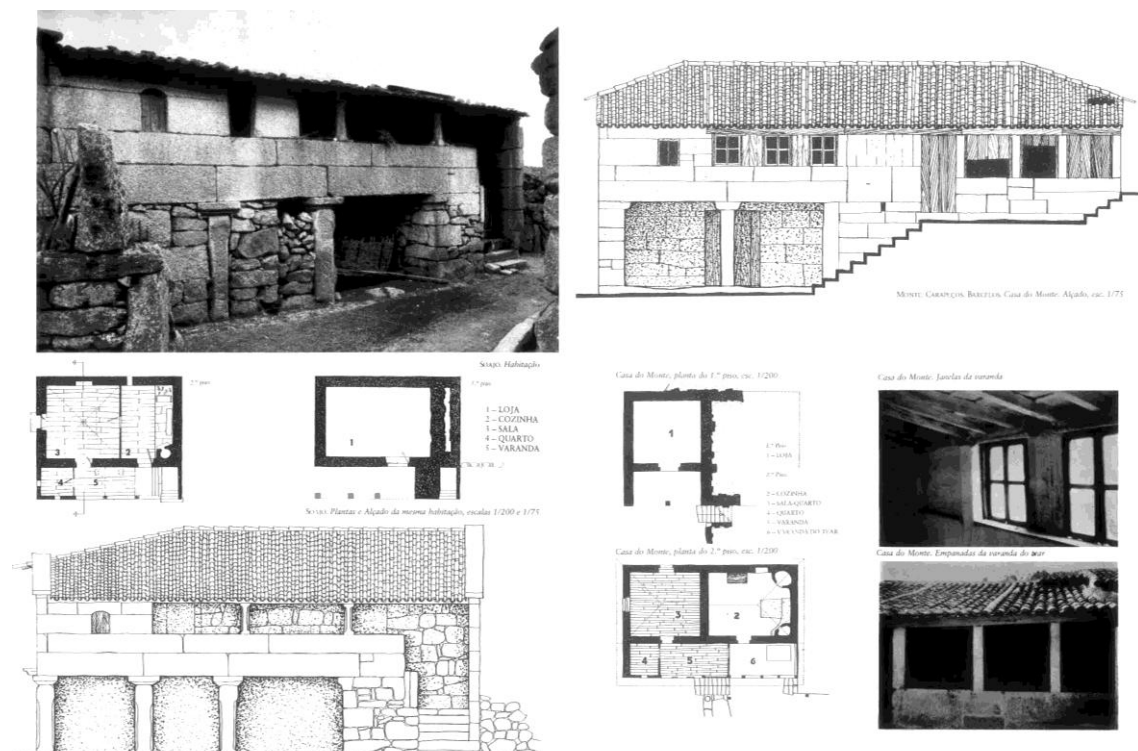
Fuera de Europa, es imprescindible mencionar, por la influencia que tuvo en el *inquérito* portugués, la investigación emprendida por Lucio Costa para revelar las raíces lusas de la arquitectura colonial y barroca brasileña, así como la publicación *Documentação Necessaria* en la revista del SPHAN.

Como se acaba de exponer, de manera extremadamente abreviada, la arquitectura vernácula ha sido una influencia subyacente determinante para el desarrollo de la modernidad. Esta génesis no siempre se han visto con claridad, si bien en los últimos años diversas investigaciones han contribuido a desvelar o subrayar estas relaciones. Destaca, entre ellas, la de Jesús de los Ojos (2015), dedicada a revisar la genealogía más profunda (anglo-germana, fundamentalmente) de lo vernáculo, rastreando esta huella entre los protagonistas del Movimiento Moderno; trabajo casi coetáneo y complementario a los de Jiménez Vicario (2015) y Vaquero Gómez (2014), ambos centrados en la modernidad española (Coderch, Fisac, de la Sota, Fernández del Amo), y Ana Rodríguez García (2016), en el Team X (Alison y Peter Smithson, Aldo Van Eyck y también J.A. Coderch).

### 3. LA IRRUPCIÓN DE LA INFLUENCIA VERNÁCULA EN LA ARQUITECTURA MODERNA DE PORTUGAL

Los referidos países del sur europeo experimentaron un fenómeno similar a mediados del siglo pasado. Portugal, España, Italia... son en los años 30 y 40 estados regidos por férreas dictaduras de carácter fascista y nacionalista. España y Portugal, especialmente, permanecieron durante varias décadas en una situación de semi-aislamiento internacional, cuyos regímenes apelaban a los valores tradicionales de la sociedad.<sup>1</sup> En este contexto, la arquitectura sirvió como arma ideológica; la dictadura pretendía promover los sentimientos patrióticos, rechazando las influencias modernizadoras europeas. Así pues, desde el Estado se impulsaron arquitecturas de tinte regionalista, como las proyectadas por Raul Lino (Ribeiro 1994), que tomaban elementos asociados con la tradición popular, pero utilizados de forma superficial, folklórica.

Por su parte, una nueva generación de arquitectos, fascinados por la arquitectura moderna de Le Corbusier (cuya obra conocían a duras penas debido a la escasez de publicaciones y el veto oficial) y Lucio Costa,<sup>2</sup> reivindica mayor libertad en la práctica arquitectónica. El vocabulario moderno estaba, si no prohibido, al menos mal visto por el régimen del Estado Novo. Esta «resistencia arquitectónica» se fragua en el I Congreso Nacional de Arquitectura (1948), precedido de sendos congresos en Lisboa (ICAT, 1946) y Oporto (ODAM, 1947).



Figuras 3 y 4. Dibujos y fotografías de construcciones rurales extraídas de dos páginas del libro «Arquitectura popular em Portugal» (págs. 48 y 72), que supuso la culminación del *Inquérito* portugués. A la izquierda, *habitação* en Soajo; a la derecha, *Casa do Monte* en Carapeços, Barcelos.

<sup>1</sup> «Familia, Dios y Patria» era el lema que constituía la tríada ideológica sobre la que Salazar fundamentó los valores sociales promovidos por del «Estado Novo».

<sup>2</sup> La llegada a Portugal del catálogo de la exposición «Brazil Builds» supuso la verdadera entrada triunfal de la modernidad, sobre todo a través de las obras de Lucio Costa y Oscar Niemeyer.



El detonante de la nueva consciencia arquitectónica había sido la publicación del manifiesto «O problema da casa portuguesa», cuyo autor, el jovencísimo Fernando Távora, bautiza lo que se conocerá como «la tercera vía»<sup>3</sup>. Esto es, un esfuerzo por conciliar la modernidad europea con la arquitectura vernácula portuguesa o, dicho de otro modo, la aplicación regionalizada del Movimiento Moderno, de tal forma que se actualizase el habitar del hombre portugués pero sin renunciar a su identidad propia. En este artículo, Távora expresa su desavenencia con el *Movimento da Casa Portuguesa* por utilizar elementos tomados de la tradición de forma meramente decorativa, lamentando que se obviasen otras lecciones que podrían extraerse de ella si se realizase un estudio pormenorizado de la arquitectura popular, «por ser la más funcional y menos fantasiosa» (Távora 1945). Por tanto, aunque indirectamente, propone ya la realización de un trabajo exhaustivo para analizar la arquitectura vernácula desde una perspectiva moderna.

De los estudios de arquitectura popular llevados a cabo por toda Europa en esos años, uno de los más ambiciosos e influyentes, por lo que supuso para el posterior desarrollo de la arquitectura moderna portuguesa, fue el extenso *Inquerito à Arquitectura Regional*, dirigido entre los años 1956 y 1961 por Fernando Távora, Keil do Amaral y Teotonio Pereira, publicado con el título *Arquitectura popular em Portugal*. El territorio luso peninsular fue dividido en varias zonas para el trabajo de campo, que fueron exhaustivamente reconocidas por los equipos de jóvenes arquitectos y estudiantes. Los datos de este exhaustivo trabajo son asombrosos: 50.000 kilómetros recorridos, 10.000 fotografías (de gran expresividad) y centenares de dibujos, levantamientos y anotaciones.

Fue promovido por el propio Estado, con la intención de fomentar el conocimiento y el aprecio de la arquitectura popular, depositaria, según el régimen, del genuino alma del pueblo portugués. Sin embargo, la pretensión de los arquitectos encargados fue completamente subversiva y opuesta a la intención nacionalista del Ministerio de Propaganda, al querer demostrar la diversidad regional de la cultura vernácula portuguesa, por un lado, y, por otro, buscar similitudes entre la cultura popular y moderna (Knigh 2009). Efectivamente, los arquitectos del *inquérito* realizaron una lectura de la arquitectura popular fuertemente marcada por los patrones de la modernidad. Los casos plasmados en el libro son aquellos que encontraron «más modernos» pues en realidad pretendían justificar una arquitectura moderna basada en la racionalidad vernácula (Leal 2013, O\_5), como así explicaba Nuno Teotónio Pereira:

«Nosotros quedábamos muy contentos, muy satisfechos, cuando encontrábamos expresiones de la arquitectura popular que tenían semejanzas con lo que creíamos que era arquitectura moderna. Cuando descubríamos, por ejemplo, casas a un solo agua, con paredes con paños ciegos y que tenían homologías con expresiones que nosotros buscábamos utilizar en la arquitectura que hacíamos. Quedábamos de hecho muy contentos cuando veíamos una construcción que parecía ser moderna, que podría haber sido hecha por uno de nosotros. Construcciones elementales, muy simples, muy racionales, muy lógicas» (Leal 2009 [entrevista, 1996], 42-48).

---

<sup>3</sup> «Yo considero que, exactamente, fue en ese *background* [en referencia a los conocimientos de historia, arte arquitectura clásica, adquiridos en su entorno familiar] y con la formación de la escuela que yo conseguí hacer esta especie de casamiento que mucha gente considera imposible, pero que yo considero verdaderamente moderno, esta unión entre el pasado y el futuro. Porque realmente, en la escuela, suelo decir que hice una formación de modernidad» (Leal 2013, O\_5).

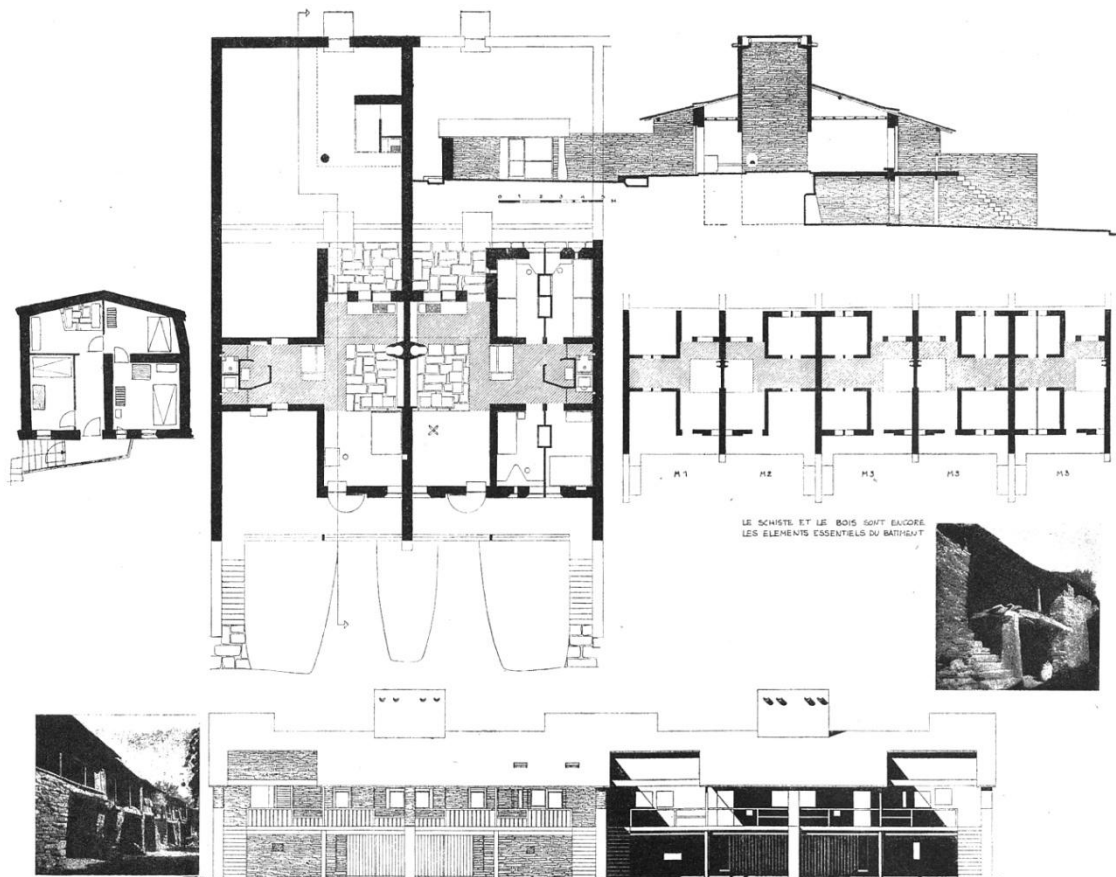


Figura 5. Uno de los paneles presentado por la delegación portuguesa en el CIAM X (Dubrovnik, 1956), que contiene las plantas y alzados y fotografías de los referentes vernáculos para la construcción de un nuevo y moderno poblado para una Comunidad Agrícola en Tras-os-Montes.

La nueva sensibilidad hacia lo vernáculo, palpable desde hacía unos años en obras experimentales como la *Casa em Rodizio* de Keil do Amaral, se fortaleció durante y después de la elaboración del catálogo de *Arquitectura popular em Portugal*. Este trabajo tuvo un impacto considerable en los arquitectos que ya ejercían pero, especialmente, en los estudiantes de la escuela portuense (instruidos en muchas ocasiones por profesores que participaban en el *inquérito*). Esta influencia se plasma en los proyectos de final de carrera (CODA) de alumnos que luego serían arquitectos determinantes en el panorama portugués (Delfim do Amorim, Sergio Fernández o el propio Álvaro Siza), si bien reflejan un contacto aún dubitativo entre modernidad y tradición (Fernandes 2012).

Los hallazgos y las preocupaciones surgidas en torno al *inquérito* se manifestaron de forma evidente en la propuesta presentada por los representantes de Portugal en el CIAM X de Dubrovnik (1956). El equipo integrado por Távora, Arnaldo Araujo y Viana de Lima expuso el proyecto para la construcción de una nueva comunidad agrícola en Tras-os-Montes, en el que reivindicaban el hábitat rural como reflejo de las formas de vida más auténticas y esenciales. Sorprende el modo en que se consigue rediseñar el tipo de vivienda rural del norte portugués según la gramática compositiva moderna, empleando además materiales tradicionales autóctonos (pizarra y madera) en combinación con el hormigón armado. Esta misma naturalidad con la que se integran elementos vernáculos con materiales y sistemas compositivos de la modernidad se aprecia también en el pabellón de tenis de la Quinta da Conceição y en la Casa de Ofir (1956). En ambas obras

Távora consiguió materializar la deseada síntesis, en una compleja y armoniosa combinación de referencias contemporáneas (neoplásticas, lecorbuserianas) y vernáculas, nacionales e internacionales, utilizando materiales tradicionales y modernos con gran exquisitez y atención a los detalles.

#### **4. FERNANDO TÁVORA Y LA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO MONUMENTAL «CONTINUAR INNOVANDO»**

Si la «tercera vía», supuso una contribución decisiva para la nueva arquitectura moderna portuguesa, no fue menos relevante el desarrollo de un modelo propio de intervención patrimonial, no siempre ajustado a los códigos que establecía la Carta de Venecia (1964). Para Távora, en realidad, no habría estrictamente una diferenciación entre obra nueva y rehabilitación,<sup>4</sup> pues «los problemas que se colocan en la intervención de este tipo de edificios, los problemas de patrimonio o de nueva arquitectura, no son en realidad un problema diferente (...) es un problema de creación» (Frechilla 1986, 28).

La *Casa da Igreja de Mondim de Basto* (1959) es un proyecto revelador al tratarse de la primera obra de recuperación arquitectónica, en la que Fernando Távora aplica los planteamientos teóricos de conciliación entre tradición y modernidad directamente sobre la preexistencia. Se trata de una obra poco investigada y, sin embargo, apreciamos en este proyecto el ensayo de una actitud de encuentro entre las formas contemporáneas y del pasado que en posteriores intervenciones desarrollará con mayor autonomía y rotundidad. El proyecto mantiene la estructura portante del palacio barroco, modificando parcialmente la distribución de los espacios interiores. Sin embargo, es en la fachada posterior donde se aplican algunos procedimientos compositivos procedentes de la modernidad, transformando esta parte del edificio para generar un espacio soportalado, cerrado por grandes celosías correderas de madera. La intervención responderá a un lenguaje plenamente moderno: es un frente horizontal, abstracto, formado por planos deslizantes que, en días soleados, darían lugar a un juego de contrastes con el interior en sombra; y, sin embargo, en feliz armonía con las formas del pasado. Según el propio arquitecto, pretendía buscarse un «diálogo con ese legado en nuestro lenguaje actual para obtener en esa síntesis de lenguajes una obra fresca y alegre» (Portas 1961, 31).

Ciertamente, Távora consolidó en las décadas posteriores su particular *modus operandi* de intervención sobre el patrimonio histórico, caracterizado por el deseo de integrar sus obras en el proceso formal continuo y temporalmente extenso de los edificios históricos, como define B. Ferrão al respecto del proyecto de ampliación de la Pousada de Santa Marinha da Costa (Guimarães, 1973-85):

«...el importante designio por el que Távora hace mucho que luchaba y que aquí logra finalmente alcanzar: insertar dialécticamente su arquitectura en un proceso de continuidad formal temporalmente extenso, dominando las invariantes de este mismo proceso, a semejanza de lo ocurrido a lo largo de la historia de nuestros edificios, sucesivamente transformados y enriquecidos a través de nuevas contribuciones arquitectónicas que mantienen un espíritu común» (Ferrão 1993, 36).

---

<sup>4</sup> «Me gusta intervenir en edificios existentes; pero no en el sentido de la recuperación o de la rehabilitación, sino con una visión más amplia: de arquitecto. Todos los proyectos son, de hecho, rehabilitaciones» (Martí Arís 1998, 8-12)



Figura 6. Vista de la fachada posterior de la Casa da Igreja de Mondim de Basto, algo deteriorada en la actualidad. (Fuente: fotografía del autor).

En la transformación en *pousada* y ampliación del referido Convento de Santa María da Costa se revelan muchas de las preocupaciones de Távora a la hora de intervenir en preexistencias históricas. El proyecto fue precedido de un profundo estudio histórico y arqueológico que proporcionó al arquitecto un conocimiento riguroso y científico del pasado del edificio. Se analizó cómo fue creciendo el edificio y cómo se construyó para entender los factores que determinaron dicha evolución, con el objetivo de integrar el nuevo pabellón de acuerdo a las lógicas de crecimiento: «si esta ampliación la hubieran hecho los frailes del s. XVIII, seguramente hubieran hecho algo parecido, algo en el mismo sentido» (Távora 1986, 28). El estudio de su historia permitía a Távora identificarse con el propio edificio, sentir su pasado, sus atmósferas y aquellos factores que debían ser respetados para no pervertir el sentido de sus espacios: «problemas de escala, problemas de un cierto ritual, problemas de ambiente» (Távora 1986, 28). La operación fue escrupulosamente respetuosa (incluso arcaizante) en cuanto al tratamiento atmosférico de los espacios históricos, introduciendo soluciones formales contemporáneas únicamente en aquellas partes que no interferían con el «ritual» del edificio.

El criterio general adoptado se resume en el conocido lema «continuar innovando», descrito de la siguiente forma por el propio Fernando Távora:

«Contribuir a la ya larga vida del bello edificio, conservando y reafirmando sus espacios más significativos o creando espacios de cualidad resultante de los nuevos condicionamientos programáticos. Se pretende aquí un diálogo, afirmando más las semejanzas y la continuidad que cultivando la diferencia y la ruptura. Tal diálogo constituye un método por el medio del cual se sintetizan las dos vertientes complementarias al considerar en la recuperación de una preexistencia el conocimiento riguroso de su evolución y de sus valores a través de la arqueología y de la historia y una consciencia creativa en la evaluación de estos valores en la elaboración del proceso de su transformación» (Távora 1993, 116).



Figura 7. Vista de la ampliación del Convento de Santa Maria da Costa, convertido en *pousada*. El nuevo cuerpo se materializa como una alargada fachada en la que predominan las carpinterías de color granate, inspiradas en la tradición popular. (Fuente: fotografía del autor).

Otros proyectos de intervención resultan sumamente interesantes para comprender los mecanismos de interacción entre historia y contemporaneidad en la obra de Távora. En esta ocasión, por razones obvias de espacio, no pueden ser más que mencionados algunos de ellos, quizás los más relevantes: el Parque Municipal de la Quinta da Conceição, la reforma de su propia casa familiar de Covilha (1973), la restauración y ampliación del Círculo Universitario de Porto (1986), la transformación del convento de Refoios de Lima en Escuela Superior Agraria (1987), el anfiteatro de la Universidad de Coimbra (1993-95) o la Casa dos 24 (Oporto, 1994-96). Debemos referirnos también a otros proyectos de carácter urbanístico en los que también trabaja con preexistencias históricas, como la Renovación Urbana de Barredo (1969), el Área Ribeira-Barredo (1976), el Plan General de Urbanización de Guimarães (1982) o el Ordenamiento del Monte Picoto (1982); en todos ellos plasma su concepción patrimonial «alargada» en términos espacio-temporales, en la ciudad y el territorio (Ferraó 1993, 38).

## **5. FERNANDO TÁVORA Y LA INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO VERNÁCULO**

La particular sensibilidad de Távora hacia la arquitectura popular se materializó expresamente en varios proyectos de intervención sobre construcciones tradicionales, realizados en la última etapa de su vida profesional. En ese momento, los planteamientos teóricos propuestos años atrás sobre la integración de las culturas del pasado y del presente estaban ya plenamente asumidos y se llevaron a la práctica con total soltura y madurez. En los siguientes proyectos, propuestos como casos de estudio, se pondrá la atención en el modo en que se consigue imbricar armónicamente tradición y modernidad al trabajar directamente sobre preexistencias vernáculas.

### 5.1. Casa de Rua Nova (1983-85)

La Casa de Rua Nova, actualmente Rua Egas Moniz (nº115), se intervino en 1985 enmarcada en el proceso de recuperación del centro histórico de Guimarães, impulsado por el Gabinete Técnico Local (GTL) y supervisado por Fernando Távora. Aunque física y socialmente degradado, el centro urbano aún mantenía íntegramente la trama medieval, así como la autenticidad morfotipológica y constructiva de buena parte del conjunto edificado. El plan desarrollado por el GTL tenía por objetivo mejorar la habitabilidad de las partes más degradadas, siempre manteniendo a la población residente, a través de actuaciones puntuales que respetaran escrupulosamente las tipologías edificatorias y sus técnicas constructivas.

El actual inmueble de Rua Nova data del siglo XVII, a juzgar por los sistemas constructivos y los modelos visuales empleados, si bien se sabe que fue levantado sobre fábrica medieval, probablemente del siglo XIV. El edificio, que se encontraba en avanzado estado de deterioro, fue adquirido por la Câmara Municipal en los años 70 con vistas a su rehabilitación. En él habría de instalarse la oficina técnica municipal, con espacios de atención al público. Esta actuación, planteada como experiencia piloto, pretendía servir de ejemplo a seguir por futuras rehabilitaciones, en cuanto a la modélica preservación tanto de la matriz tipológica del edificio como de los materiales y técnicas tradicionales, planteamientos que le harían merecedor del Premio Europa Nostra (Pereira 2015, 333).

El edificio se sitúa en una parcela estrecha y profunda, con un pequeño patio cuadrangular en la parte trasera, colindante con la muralla. Cuando Távora emprende su recuperación, se encontraba en pésimas condiciones, muy afectado por un incendio que había provocado severos daños estructurales y el derrumbe de la fachada posterior, que hubo de ser totalmente reconstruida y en la que se concentran los planteamientos compositivos más vinculados a la modernidad. El planteamiento del proyecto fue sumamente respetuoso en cuanto a la conservación de la matriz tipológica del edificio, su espacialidad, organización interna y sistemas constructivos. Las estancias se articulan en torno a una empinada escalera central, orientada perpendicularmente a la directriz de la parcela, resultando dos alcobas a cada lado en las tres plantas (con vistas a la calle y al patio, respectivamente), en las que se instalarían diferentes oficinas del servicio técnico.

El proyecto de intervención ofrece interesantes lecciones metodológicas. La fachada delantera fue escrupulosamente conservada para mantener su rico diseño seiscentista, incluyendo la mayor parte de las carpinterías y cerrajerías. Obedeciendo a un mismo criterio, el edificio hubo de ser parcialmente desmontado, numerando las piezas para su posterior reconstrucción filológica. Las compartimentaciones internas, puertas y herrajes merecieron igualmente exquisita atención, como demuestran los minuciosos dibujos a escala 1:1 realizados de cada uno de estos elementos.

Asimismo, Távora, manteniendo un compromiso de sinceridad ya observado en proyectos previos, desvela la constitución material del inmueble a través de diversas «ventanas» circulares a modo de ilustraciones que dejan ver las entrañas del edificio y sus sistemas constructivos: el granito, la *taipa de fasquio* y la *taipa de rodizio*. Una mirada atenta podrá distinguir también los restos cromáticos de las pinturas que antiguamente decoraban algunas vigas, rodapiés y carpinterías (pequeños fragmentos que han

sobrevivido al fuego). También se han mantenido algunos elementos quemados, como recordatorio del terrible incendio. Estos restos calcinados, junto con las pinturas, los «círculos» o los herrajes, son los indicios (algunos pasan desapercibidos) que el arquitecto deja para que el visitante pueda, a través de una mirada «estratigráfica», recomponer el relato biográfico del edificio y entender su composición estructural y material.

Es precisa una segunda lectura de la intervención para superar el aparente conservadurismo del planteamiento, hasta detectar diversas y complejas estrategias proyectuales, propias de la contemporaneidad, que reflejan la densidad conceptual de las operaciones de Fernando Távora. Todos los paramentos se someten a un tratamiento cromático uniformizador mediante un código bicolor (blanco para las superficies y marrón para las carpinterías) que confieren al conjunto una unidad inédita. Se trata de un mecanismo contemporáneo empleado en otros proyectos de rehabilitación para otorgar una apariencia renovada y unitaria. La aplicación de este tratamiento en la fachada posterior, reconstruida totalmente y caracterizada por su composición de aspecto modular, sugiere referencias orientalizantes, memorias quizás de su viaje a Japón. Por su parte, las «ventanas» circulares, que ilustran sobre la materialidad del edificio podrían interpretarse, al mismo tiempo, como cuadros abstractos, a modo de composiciones geométricas que animan las superficies monocromáticas de las paredes interiores.<sup>5</sup>



Figuras 8 a 11. Vista del inmueble desde la calle Egas Moniz, en el contexto edificatorio tradicional de Guimarães (izquierda). Vista de una alcobas, convertida en oficina técnica municipal (arriba). Vista de dos «ventanas» circulares que revelan la composición estructural y material del edificio, con empleo de sistemas constructivos tradicionales: *taipa de fasquio* y *taipa de rodizio* (abajo). (Fuente: fotografías del autor).

<sup>5</sup> Reflexiones planteadas durante el estudio de esta obra en colaboración con la profesora Teresa Cunha Ferreira (FAUP).

## 5.2. Quinta da Cavada en Briteiros (1989-90)

La “Casa da Cavada” es un antiguo conjunto rural, situado en las inmediaciones de Guimarães, en Briteiros, una población de origen celta romanizada (Távora 1993, 160). Se trata de una sólida construcción de granito, acomodada a la irregular orografía del terreno y bien orientada al saliente, protegida de los vientos del norte por un muro de mampostería prácticamente ciego.

Aunque inicialmente reacio, Távora aceptó finalmente el encargo de transformar el conjunto agrícola en casa de verano, actualización funcional que permitía garantizar la preservación del edificio. En primer lugar, realizó un somero estudio evolutivo del edificio para comprender, como en Santa Marinha da Costa, las lógicas que habían guiado su deriva histórica. Ciertamente, el actual conjunto se fue conformando a lo largo de los siglos a partir del núcleo central (donde se encuentra el lagar y la cocina), al que se le fueron anexionando sucesivamente otras piezas a medida que surgían nuevas necesidades, vinculadas casi siempre a la explotación agropecuaria del entorno. En este proceso, el edificio fue cerrándose sobre sí, conformando un patio en el que tenían lugar numerosas tareas cotidianas de la vida rural. Mientras el núcleo primitivo de la casa mantuvo las funciones más domésticas (horno, llar, sala, alcobas), el nuevo ala (inicialmente exento y después comunicado) aglutinaba los usos destinados al ganado, con varias cortes independizadas en la planta baja y pajar (*sequeiro*), en la planta superior. Este patrón evolutivo (de adaptación a la productividad agraria), no era desconocido para Távora, que poseía una amplísima cultura sobre los usos rurales, las tipologías y sistemas constructivos tradicionales gracias a la experiencia adquirida en el *Inquérito*. En su voluntad de insertar su actuación en el proceso histórico del edificio («continuar innovando»), el arquitecto refleja en los esquemas evolutivos su actuación como una fase más en la biografía del conjunto.



Figuras 12 y 13. Análisis de la evolución histórica de la casa de Briteiros (izquierda). Plantas resultantes del proyecto de intervención (derecha). (Fuente: Távora 1993, 160).





Figura 14. Casa de Briteiros, vista desde el patio. (Fuente: fotografía del autor).

Como el propio autor señala, el desarrollo del proyecto fue «poco ortodoxo», en el sentido de que, una vez hechos los primeros esbozos, se emprendió la ejecución sin planos. El trabajo del arquitecto no se desarrolló en el estudio, sino en la propia obra, dando las instrucciones oportunas a los trabajadores *in situ*, al modo en que un maestro de obras hubiese podido dirigir la construcción siglos atrás. Al no haber proyecto, las visitas eran constantes y todos los imprevistos se resolvían sobre la marcha, dibujando sobre la pared o en cualquier superficie al alcance cuando era necesario representar alguna solución.<sup>6</sup> De hecho, la documentación entregada por imperativo legal resultó de un levantamiento posterior, trabajo que se elaboró de modo «clandestino» en el atelier. Esta aparente improvisación se sostenía en la confianza y buen entendimiento entre Távora y los operarios quienes, al igual que él, dominaban las técnicas tradicionales de construcción.

La reconversión funcional del complejo no impide realizar una lectura de los usos pasados. En el ala donde se encontraban las cuadras se llevó a cabo una reorganización del espacio para compartimentar las estancias. Sin embargo, el tratamiento de los cerramientos permite identificar su función de *sequeiro*. La coloración de estas superficies y de las carpinterías, nuevamente con la aplicación de un código bicolor (blanco y granate) otorga al conjunto un aspecto unitario y renovado, al igual que en el interior, donde el color blanco homogeneiza los diversos materiales (madera, piedra, tabiquería). Otros elementos, como la escalera (y su barrotera) y los parasoles abatibles dan cuenta de una discreta modernidad. En general, predominó un criterio conservador, sumamente respetuoso en la preservación de todos aquellos elementos estructurales que pudieron ser mantenidos, así como carpinterías, cerrajerías y demás componentes originales. Ahora bien, Távora no tuvo reparos en abrir nuevos huecos cuando fue necesario, realizados al modo tradicional, sin atender al lenguaje diferenciado establecido por los protocolos de la Carta de Venecia.

---

<sup>6</sup> Durante la visita a este edificio la propietaria fue comentando diversas anécdotas del proceso de construcción, subrayando la importancia de las visitas del arquitecto a la obra y su constante interacción con los operarios a quienes indicaba sobre la marcha: «esto así», «esto así no»...

### 5.3. Casa de féiras en Pardelhas (1994-96)

Pardelhas es una reducida aldea situada al norte de Portugal, a poca distancia de la frontera con España (separada por el río Miño), en un alto muy azotado por los vientos del noroeste. El conjunto rural se compone de una casa principal con forma de «L», volcada en torno a un patio de acceso, flanqueada a dos lados por otras edificaciones de semejante tipología con las que comparte medianera. Se abre al paisaje por un frente, por el que da vista a la finca agrícola que se extiende a los pies, dividida en cinco aterrazamientos, hoy destinados principalmente a jardín recreativo, donde encontramos, dispersos, la *casa da eira*, el *espigueiro* y otras construcciones auxiliares.

Cuando el actual propietario, el Dr. Torres, adquirió los terrenos y la casa, ésta se encontraba en estado de ruina avanzada. La cubierta y los forjados ya se habían derruido, por lo que era precisa una operación de cierta envergadura para recuperar la estabilidad estructural y, posteriormente, la habitabilidad. Távora y el Dr. Torres se conocían desde la juventud. Ambos formaban parte de un grupo de amigos que frecuentaban la misma tienda de antigüedades en Guimarães, de donde eran oriundos. Compartían una apasionada afición por el coleccionismo y vastos conocimiento de historia y arte. La erudición y afinidad intelectual de ambas partes se percibe en la densidad conceptual de la operación, tanto en la propia casa como en el jardín donde, como en la Quinta da Conceição, diversos elementos evocan la memoria de antiguas construcciones. La fluida relación con el propietario y con los artesanos que participaron en la obra facilitó todo el proceso de construcción que, al igual que en Briteiros, se desarrolló con pocos planos y un permanente seguimiento con visitas frecuentes para resolver los imprevistos.<sup>7</sup>

La nueva distribución libera el espacio de la planta principal (primera), resultando una amplia sala de estar en continuidad con el comedor y la cocina, únicamente separados por elementos de mobiliario. Las zonas privadas (cuartos y baños) se ubican en la planta inferior, con salida directa al patio. La casa se comunicó a través de un pasadizo con el anexo, que constituye el espacio más privado e independiente del conjunto. En ambos casos, hubo de rebajarse la cota del suelo para ganar altura libre suficiente.

La casa de Pardelhas, según Pedro Pacheco<sup>8</sup> era «una buena ruina (...), era casi como leer un texto donde faltaban algunas palabras y había que colocar las palabras certeras para que el texto se volviese legible y tenga sentido» (Berkeley 2013). En efecto, se recurrió a experimentados artesanos locales para recuperar los sistemas tradicionales de construcción. Las cubiertas se realizaron en madera y teja, copiando soluciones típicas de la zona. Asimismo, la *baranda* que rodea el patio y da acceso a la primera planta fue reconstruida, reponiéndose los apoyos de granito y el tejadillo de madera, a semejanza de los desaparecidos. El vano que cubre el acceso a la finca es reedificado también en madera, apoyado sobre los mechinales y canecillos ya existentes, de tal modo que los nuevos elementos estructurales buscaron insertarse en las huellas que habían quedado de la construcción previa. El forjado del primer piso fue, sin embargo, realizado en hormigón armado para minimizar el espesor y consolidar estructuralmente las paredes maestras.

---

<sup>7</sup> A diferencia de Briteiros, el expediente del proyecto de Pardelhas custodiado en la Fundação Instituto Arquitecto Marques da Silva (FIMS) conserva muchos más dibujos, tanto estudios previos como planos del proyecto de ejecución y detalles de mobiliario y carpintería.

<sup>8</sup> Arquitecto colaborador en el estudio de Távora en el periodo en el que se realizó este proyecto.

Como en Briteiros, Távora busca integrar su intervención en un proceso histórico de la casa temporalmente extenso, en el cual su participación es únicamente una fase más, ni más ni menos relevante que otras transformaciones previas. Siguiendo esta premisa, sólo hace materialmente distinguible aquellas actuaciones que constituyen una etapa claramente diferenciada de las anteriores. Así, los recrecidos de la *casa da eira* o los nuevos cerramientos del salón de la casa principal son reconocibles por el característico color granate que identifica las partes nuevas. Sin embargo, la reconstrucción de partes destruidas (pertenecientes a una fase histórica previa) se realiza siguiendo las mismas técnicas constructivas de antaño (madera, granito, tejas...). En ocasiones estas restituciones son apenas diferenciables, prueba de una particular filosofía de la intervención, no siempre ajustada a los estrictos códigos de las cartas internacionales, en la que priman cuestiones de «ambiente» y comprensión de las esencias espaciales y constructivas del edificio para perpetuar las atmósferas que le son propias, evitando discontinuidades estridentes. Ciertamente, «nuevo» y «antiguo» conviven sin distinguirse muy bien el fin de uno y el comienzo de otro.

Esta operación no está exenta de algunos «destellos» de contemporaneidad aunque, como se ha dicho, se buscó un cierto anonimato en la intervención. Távora nunca dejó de considerarse un arquitecto moderno si bien tampoco pretendió dotar a este tipo de proyectos de una impronta personal reconocible. Las innovaciones quedaban limitadas a aquellos recrecidos o partes renovadas que debían ser inteligiblemente contemporáneas, a través de sutiles recursos compositivos, como la rítmica de las carpinterías y panelados (y las sombras que proyectan) o mediante los antedichos códigos cromáticos. También el mobiliario, particiones, parasoles y carpinterías interiores son objeto de un cuidadoso diseño en el que se reinterpretan estos elementos tradicionales y se ponen al día a través de formas mucho más estilizadas.



Figura 15. Patio de acceso a la casa de Paredelas. (Fuente: fotografía del autor).

## 6. CONCLUSIONES

Del análisis de los anteriores casos de estudio, únicamente esbozados en estas páginas, y de otras obras no incluidas, se pueden extraer unas pautas comunes que caracterizan el particular *modus operandi* de Fernando Távora cuando trabaja sobre preexistencias vernáculas. En estas intervenciones se detecta una sensibilidad heredera de aquella reacción surgida en los últimos CIAM para ensalzar el valor de lo popular. El *inquérito* indudablemente le aportó abundantes conocimientos sobre usos y costumbres rurales, tipologías y sistemas constructivos tradicionales que, unidos a su amplísima erudición en historia y arte, le proporcionarían una sólida base cultural para confeccionar proyectos de enorme densidad conceptual. En ellos se entremezclan numerosas referencias de diverso tipo: contemporáneas y vernáculas, nacionales e internacionales, cultas y populares... Esta síntesis de referencias forma parte del deseo de Távora de aglutinar en una misma expresión las culturas del pasado y del presente. No obstante, al trabajar sobre el patrimonio, esta fusión sincrética se produce con total naturalidad y fluidez, siempre respetando la personalidad propia de los edificios históricos: su escala, su ambiente, su «ritual». Una continuidad fundamentada en concienzudos estudios del pasado del edificio a intervenir, que permiten al arquitecto integrar su operación en las lógicas internas de la preexistencia como un estrato más en la génesis del edificio. Esta búsqueda de un cierto anonimato, del «haber podido ser siempre así», no está reñida con la introducción de refinadas dosis de modernidad (a la que Távora nunca renunció), concentradas en sutiles estrategias compositivas o en el diseño de carpinterías y muebles. En definitiva, los proyectos analizados son reflejo de la actitud y personalidad de un arquitecto que, formado en la ortodoxia moderna de su época, aprendía y, sobre todo, disfrutaba del contacto a pie de obra con los artesanos, depositarios de la secular sabiduría de la construcción popular.

## 7. LISTA DE REFERENCIAS

Berkeley Cotter, Ana. 2013. Casa em Pardelhas. O desenho de Fernando Távora na arquitectura popular. Guimarães: Guimarães 2012 – Capital Europeia da Cultura.

Costa, Lucio. 1937. Documentação Necessária. Revista do Serviço do Património Histórico e Artístico Nacional (SPHAN): 31-39.

Costa Mourão, Ângela Maria. 2013. *A reabilitação como procura de uma identidade a traves de duas obras do arquitecto Fernando Távora: a casa da Quinta da Cavada e a casa de Pardelhas*. Tese de mestrado, FAUP – Universidade do Porto.

De los Ojos Moral, Jesús. 2015. *La arquitectura vernácula a la luz de la revisión del Movimiento Moderno, sus premisas y antecedentes*. Tesis doctoral, Universidad de Valladolid.

Fernandes, Eduardo Jorge Cabral dos Santos. 2012. "Signs of the 'Survey' influence in the CODA Projects presented in EBAP". En *Surveys on Vernacular Architecture. Their significance in 20<sup>th</sup> century Architectural Cultural Conference Proceedings*, Alexandra Cardoso, Joana Cunha Leal y Maria Helena Maia, eds. Porto: ESAP, CEAA.

Ferrão, Bernardo. 1993. "Tradição e modernidade na obra de Fernando Távora 1947/1987". En *Fernando Távora*, ed. Luiz Trigueiros, 23-46. Lisboa: Editorial Blau.

- Frechilla, Javier. 1986. Fernando Távora. Conversaciones en Oporto. *Arquitectura* (Madrid), vol. 67 nº 261 (4): 22-28.
- Goodwin, Philip Lippincott. 1943. *Brazil builds; architecture new and old, 1652-1942*. United States, New York: The Museum of Modern Art.
- Jimenez Vicario, Pedro Miguel. 2015. *Vernácula modernidad. Influencia de la arquitectura vernácula mediterránea en la aplicación y desarrollo de la arquitectura moderna durante el primer tercio del siglo XX*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cartagena.
- Knigh, David. 2009. "The subversive survey: Arquitectura Popular em Portugal". En *6th Annual AHRA International Conference*.
- Leal, João (entrevistador). 2013 [entrevista, 1996]. "Encontro 'Fernando Távora sobre o Inquerito à Arquitectura Popular em Portugal'". En *Uma porta pode ser um romance*, ed. Manuel Mendes: O\_1-O\_20. Porto: Fundação Instituto Arquitecto José Marques da Silva.
- Leal, João. 2009. *Arquitectos, engenheiros, antropólogos: estudos sobre arquitectura popular no século XX portugueses*. Porto: Fundação Instituto Arquitecto José Marques da Silva.
- Martí Arís (ed.). 1998. *Nulla dies sine línea; fragmentos de uma conversación com Fernando Távora*. DPA 14: 8-12.
- Pereira, Ana Cristina. 2015. "Intervenções na organização do espaço existente, de quatro obras de Fernando Távora em Guimarães". En *Sobre o 'projeto-de-arquitetura' de Fernando Távora*, Manuel Mendes, coord. Porto: Fundação Instituto Arquitecto José Marques da Silva.
- Portas, Nuno. 1961. Arquitecto Fernando Távora: 12 anos de actividade profissional. *Revista Arquitectura* 71: 11-33.
- Ribeiro, Irene. 1994. *Raul Lino, pensador nacionalista da arquitectura*. Porto: FAUP publicações.
- Risselada, Max. 2012. "Fernando Távora no contexto do Team 10". En *Fernando Távora. Modernidade permanente = Permanent modernity*, José António Bandeirinha ed., 80-97. Matosinhos: Associação Casa da Arquitectura.
- Rodríguez García, Ana. 2016. *Huellas de lo vernáculo en el Team X. Alison y Peter Smithson, Aldo Van Eyck y José Antonio Coderch*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- Távora, Fernando. 1945. O problema da casa portuguesa. *Aléo* 9.
- Távora, Fernando. 1993. "Convento de Santa Marinha. Guimarães, 1975-1984". En *Fernando Távora*, ed. Luiz Trigueiros, 112-119. Lisboa: Editorial Blau.
- Távora, Fernando. 1993. "Casa de férias em Briteiros; Guimarães, 1989-1990". En *Fernando Távora*, ed. Luiz Trigueiros, 160-165. Lisboa: Editorial Blau.
- VV.AA. 1980. *Arquitectura popular em Portugal*. Lisboa: Associação dos Arquitectos Portugueses.
- Vaquero Gómez, José Ángel. 2014. *Lo popular en la arquitectura moderna en España. Coderch, Fisac, de la Sota, Fernández del Amo*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- Wulff, Federico. (coord.). 2013. *Arquitectura contemporánea en el patrimonio histórico*. Granada: Universidad de Granada.





### **III.**

## **Técnicas de evaluación y caracterización estructural de construcciones antiguas y desarrollo de nuevos materiales**

**Josu Benito Ayúcar**

*Protocolo de caracterización in situ de estructuras de roble antiguas mediante clasificación visual*

**Pablo Tamayo Castañeda**

*Desarrollo y validación de hormigones de protección radiológica*





## PROTOCOLO DE CARACTERIZACIÓN IN SITU DE ESTRUCTURAS DE ROBLE ANTIGUAS MEDIANTE CLASIFICACIÓN VISUAL

**Josu Benito Ayúcar**  
TECNALIA – UPV/EHU  
josu.benito@tecnalia.com

*Directores de La tesis doctoral:*  
Santiago María Sánchez Beitia, UPV/EHU  
José Antonio Chica Paez, TECNALIA

**Palabras clave:** Inspección, estructuras existentes, madera, clasificación visual, rehabilitación.

### **Resumen:**

La madera es uno de los materiales más antiguos utilizados por la humanidad en la construcción de edificios. Actualmente existen multitud de normas y procesos (tanto para clasificación visual como por máquina) para obtener las propiedades mecánicas de la nueva madera aserrada, pero no existen normas o procesos aceptados para éste mismo propósito en estructuras de madera existentes. A nivel europeo sólo la norma italiana UNI-11119 permite obtener esta información en elementos de madera existentes, sólo aplicable a unas pocas especies y que estén presentes en edificios del país. El objetivo de este trabajo es desarrollar un protocolo efectivo en tiempo y operativa que permita clasificar estructuralmente elementos de madera existentes, principalmente mediante inspección visual, en estructuras de roble antiguas del País Vasco.

---

**Keywords:** Assessment, existing structures, wood, visual grading, rehabilitation.

### **Abstract:**

Timber is one of the oldest building materials used by mankind. Currently there are many standards and procedures (both visual and machine grading) available to obtain and certificate the mechanical properties of new sawn timber, but it doesn't exist any approved standard or procedure to assess the mechanical properties for existing wooden structures. At European level, only the Italian UNI-11119 standard allows obtaining this information on existing timber elements, and it only applies to a few wood species and only to Italian buildings. The aim of this work is to develop a low time-consuming and cost-effective procedure for onsite grading of timber elements, mainly by means of visual inspection, in ancient oak buildings of the Basque Country.

## 1. INTRODUCCIÓN

La madera es uno de los materiales que ha acompañado al hombre desde los inicios de su existencia. La utilizó entre otros usos como fuente de calor, para fabricar utensilios, medios de transporte y la construcción de los primeros refugios.

Aunque durante toda la historia de la construcción la madera ha sido uno de los materiales más utilizados como estructura, la aparición de nuevos materiales como el acero y el hormigón hizo que poco a poco todo el conocimiento adquirido durante milenios se perdiese a lo largo de la primera mitad del siglo XX. La fuerte apuesta de la industria de la construcción por el acero y el hormigón dio como resultado el progresivo abandono de los oficios relacionados con las estructuras de armar, quedando su uso relegado, y no menos digno, a carpintería y acabados.

No es hasta 2016 cuando en España ve la luz el CTE (Código Técnico de la Edificación), basado en el Eurocódigo 5, donde la madera se equipara normativamente al acero y hormigón en su potencial función estructural.

Para poder realizar un cálculo estructural en madera debemos conocer la calidad de material (Clase Resistente) que nos permita deducir las secciones correspondientes de los elementos.

En la actualidad existen dos métodos válidos para clasificar la madera de uso estructural: la clasificación visual y la mecánica. La clasificación visual consiste en determinar la Clase Resistente de un elemento de madera mediante la observación y medición de las singularidades presentes en el mismo (nudos, gemas, etc...) y su comparación con unas determinadas limitaciones recogidas en la propia norma. La gran ventaja de la Clasificación Visual es que es relativamente fácil y barata de realizar, puesto que sólo se necesita el conocimiento de la norma y pocos medios técnicos.

La clasificación mecánica es muy común en diversos países donde existen aserraderos de cierto tamaño con grandes producciones. De forma muy resumida consiste en hacer pasar la madera por una maquinaria que realiza distintos ensayos no destructivos y determina la clase resistente del elemento de madera. En muchos casos sigue siendo necesario un control visual de las piezas para detectar ciertas singularidades que reducen la clase resistente de la madera y que las máquinas no detectan de forma automática.

Volviendo a la clasificación visual, cada norma se refiere a una especie y procedencia concreta de madera. Esta procedencia viene delimitada por la extensión geográfica que comprende todas las localizaciones de donde se sacaron las muestras para los ensayos correspondientes. Cada país tiene desarrolladas un número concreto de normas, normalmente de las especies más comerciales de producción propia. Cada norma de cada país resuelve la clasificación de la madera con unas determinadas características mecánicas. Para poder tener un sistema general de calidad de madera en toda Europa, que favorezca el comercio de la misma, surge el sistema de Clases Resistentes de la norma EN-338 (sistema utilizado en el Eurocódigo 5 y el CTE-SE-M) y, por otro lado, la norma EN-1912 que asigna a las distintas calidades de madera de cada país una Clase Resistente correspondiente a la EN-338.

Todas las normas europeas de clasificación visual, excepto la norma italiana UNI-11119, están enfocadas a la caracterización de madera nueva aserrada. El objetivo de generar una norma de clasificación visual para madera nueva es aportar un método válido y rápido de asignación de una determinada clase resistente o rechazar elementos para una función estructural. Para ello las normas evalúan multitud de parámetros referentes a las singularidades de la madera que se han tenido en cuenta a la hora de realizar los ensayos, tratamiento estadístico de los mismos y precisamente en la concepción de las propias normas para poder obtener un rendimiento adecuado de las masas forestales. A pesar de ello la calidad de un elemento de madera viene influenciado por muchos factores y en ocasiones se produce un gran número de rechazos en el proceso de clasificación.

En cambio, una norma de clasificación visual para madera existente, como la UNI-11119, no debe limitarse al mero procedimiento de rechazar o validar elementos en determinadas clases resistentes, ha de ir mucho más allá. En esta ocasión no estamos hablando de un proceso rápido y barato para clasificar o rechazar madera nueva como estructura, sin mayor beneficio que el retorno económico directo por el valor añadido estructural del elemento, hablamos de la necesidad de poder asignar unas características mecánicas mínimas a la mayor parte de los elementos de madera existentes en nuestras edificaciones y en nuestro Patrimonio Construido. Al fin y al cabo, una herramienta que nos ayude a conocer, conservar y poner en valor nuestras construcciones existentes.

Es de vital importancia que una norma de clasificación visual para madera existente pueda asignar unas características mecánicas mínimas a la mayoría de elementos presentes en nuestros edificios, siendo lo más adecuado que, al igual que la UNI-11119, por ejemplo, contenga criterios para asignar más de una Clase Resistente, de forma que a la vez que se asignan clases resistentes a elementos de baja calidad no se infravalore en exceso la capacidad de elementos de buena calidad.

Para poder actuar sobre un elemento de madera, sobre un forjado o sobre todo el edificio, es necesario un punto de partida, un conocimiento mínimo de sus capacidades para poder valorar distintas actuaciones en caso de ser necesarias, como reparar, reforzar o la no necesidad de actuación.

Si bien existe una metodología o grupo de normas que te guían, y son obligatorias, para la generación de una norma de clasificación visual para madera nueva, no es así para madera antigua.

En la concepción de una norma o protocolo de clasificación visual para madera existente será necesario adaptar los criterios tanto de la concepción de la norma como del procedimiento a seguir a la hora de su aplicación en obra. Por ejemplo, determinadas singularidades o defectos que en una norma para madera nueva descartarían el elemento, como la existencia de degradaciones por xilófagos, no debería ser así en una norma para madera existente. En edificios antiguos de madera es normal que encontremos degradaciones por xilófagos en un gran número de elementos, en la mayoría de casos sin gravedad. En este caso la norma debería incluir, o ser parte de, un protocolo o proceso de valoración de esas degradaciones que dé como resultado una sección eficaz equivalente (sección reducida) con una determinada clase resistente, no un rechazo del elemento.

En la inspección de un edificio de madera, enfocada a realizar un cálculo estructural, diferenciamos de forma general estas fases de trabajo:

- Análisis de la documentación existente
- Inspección visual preliminar
- Inspección exhaustiva: Sanitaria y estructural (Clase Resistente)
- Análisis estructural
- Informe de resultados
- Propuesta de intervención

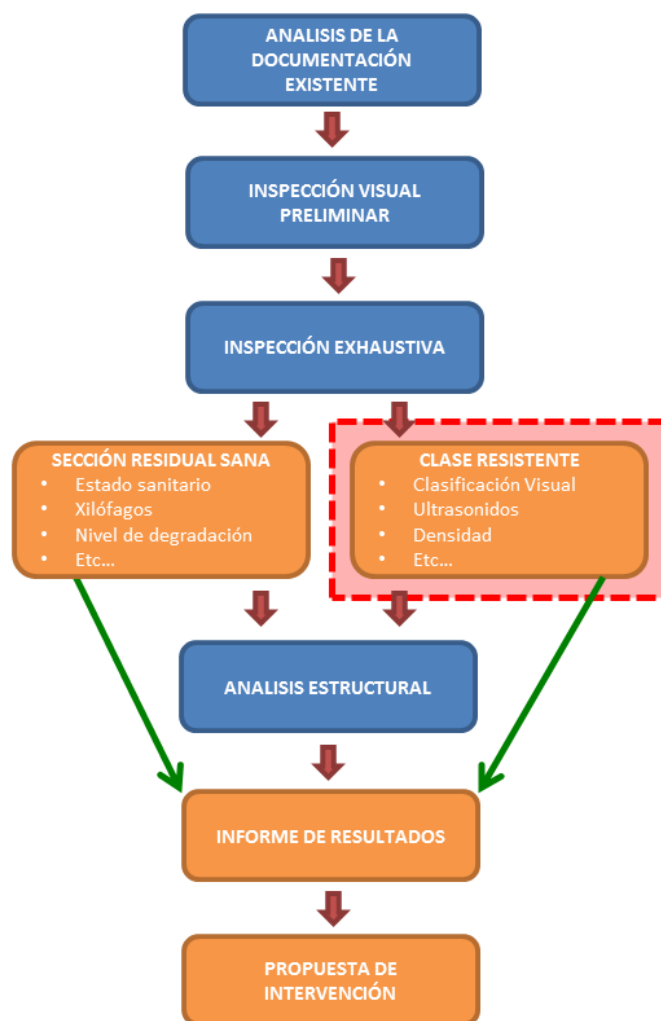


Figura 1. Flujograma básico de inspección de una estructura de madera.

Este trabajo de investigación se centra en la Clasificación Visual y Asignación de Clase Resistente a los elementos de madera, no siendo parte de este trabajo el desarrollo específico de técnicas de valoración del estado de conservación de los mismos.

## **2. OBJETIVOS**

El objetivo principal de la investigación es obtener un “Protocolo de Clasificación Visual” para estructuras existentes de roble (*Quercus robur*) de procedencia Vasco-Navarra.

Como objetivo subyacente del “Protocolo de Clasificación Visual” y diferencia fundamental respecto a las Normas de Clasificación Visual para madera nueva, está el poder llegar a caracterizar positivamente el mayor número de elementos existentes, con el mínimo de rechazos, aunque sea asignando Clases Resistentes bajas. De esta forma conseguiremos poner en valor las estructuras existentes de nuestro Patrimonio Construido, bien porque cumplen con las prestaciones requeridas, bien porque conseguimos un punto de partida cuantitativo para valorar la necesidad de intervención.

## **3. CONCLUSIONES DE OTROS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN**

Como se ha comentado con anterioridad, la forma de asignación de una calidad determinada a una pieza de madera se realiza en la actualidad atendiendo a las singularidades que ésta presenta.

En las normas de clasificación visual para madera nueva no existe una diferenciación de la situación de los nudos, ni del resto de defectos, dentro de la pieza que sirva para la asignación de la calidad de esa pieza.

Los trabajos de investigación analizados confirman que es muy importante la posición relativa de estos defectos en la sección de la pieza (en zona comprimida o traccionada, en cara o en canto), su distribución y agrupamiento en la dirección longitudinal de la pieza, junto a otros factores tales como la inclinación general de la fibra, las gemas, las fendas etc...

Tras el análisis del estado del arte parecen repetirse en multitud de trabajos varias conclusiones (válidas en la actualidad) que resultan fundamentales para el planteamiento del siguiente apartado:

- Cualquier procedimiento de asignación de Clase Resistente a elementos de madera en edificios existentes debe, hoy en día, basarse en un procedimiento de Clasificación visual.
- Los ensayos no destructivos aplicables en obra podrán complementar a la Clasificación Visual ayudando a aumentar la Clase Resistente base asignada por la Clasificación Visual. No es posible en la actualidad asignar una Clase Resistente a elementos in situ mediante END debido a la operativa y condicionantes de los equipos, fundamentalmente que los ensayos deben realizarse a elementos en su posición actual en obra.
- Los criterios de Clasificación Visual a elementos existentes han de adecuarse a la realidad del edificio. Por ejemplo, no será posible en la mayoría de los casos acceder a la cara superior de vigas y solivos por estar ocultas por el tablazón o entrevigado de los forjados, o a las testas de los elementos. Ésta puede considerarse la mayor desventaja.

- La mayor ventaja de una inspección in situ es que los elementos ocupan una posición concreta en la estructura y trabajan de una determinada manera, de forma que en general se supe con creces la falta de accesibilidad total al elemento con la accesibilidad a la zona del elemento más solicitada o zona crítica. En el ejemplo del párrafo anterior es despreciable la información no obtenida de la cara superior al tener buen acceso a la cara inferior y laterales por ser las zonas de tracción por donde se puede producir el fallo de la viga. Al conocer el funcionamiento estructural concreto del elemento podemos basar caracterización en la zona crítica, por supuesto sin olvidarnos del resto del elemento.

A continuación, se expone un extracto de las conclusiones de la Tesis de Miguel Esteban Herrero (Esteban 2003) que se considera fundamental, junto con los conceptos anteriores, para el planteamiento del siguiente punto de este trabajo.

- Conclusiones sobre la Clasificación Visual
  - La utilización exclusiva de los criterios de nudos y desviación de la fibra conduce a resultados que no se diferencian demasiado de la aplicación estricta de las normas, mientras que los rendimientos mejoran notablemente. Por ello, para la aplicación en obra o en estructuras existentes, se puede plantear la utilización de estos dos parámetros.
- Conclusiones utilización conjunta de la Clasificación Visual y técnica de Ultrasonidos:
  - La aplicación conjunta de estas dos técnicas permite asignar valores más altos de resistencia y rigidez, especialmente en los tramos altos de calidad visual y velocidad de propagación de ultrasonidos. En términos generales se puede establecer una clasificación visual que puede ser mejorada mediante la aplicación complementaria de la técnica de ultrasonidos.
  - En los tramos bajos de calidad y velocidad es posible mejorar esta asignación, aunque si se trata de conservar un elevado rendimiento los resultados difieren poco de la utilización independiente de estas técnicas.

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

En base a todo lo anterior, a continuación se desarrolla la propuesta del proceso de creación del protocolo de inspección visual con los siguientes criterios principales:

- Los criterios de clasificación visual obtenidos se aplicarán a la zona tercio central inferior de los elementos a flexión.
- El protocolo sólo empleará los nudos y desviación de fibra como criterios para la asignación de clase resistente.
- Tanto las gemas como las degradaciones exteriores por xilófagos se valorarán como pérdidas de sección efectiva dando lugar a una sección efectiva equivalente, no al descarte de elementos por su presencia.
- La aplicación de ultrasonidos se utilizará como técnica complementaria a clasificación visual para aumentar la Clase Resistente asignada por la misma, no como técnica independiente y suficiente para clasificar elementos.

A continuación se exponen de forma resumida las fases del trabajo de investigación:

#### **4.1. Selección de piezas**

La obtención de las muestras se realizará de edificios existentes o almacenes de derribo. Dentro de la tipología deberemos ceñirnos en primera instancia a los elementos de gran escuadría que podamos obtener con más facilidad, en este caso muestras de solivos.

Al obtener las probetas de edificios existentes y no de masas forestales con localizaciones concretas, adaptaremos el criterio de la UNE-EN-384 a esta situación. Se prevé la obtención y ensayo de unas 120 probetas (solivos completos) de las 4 provincias.

A diferencia del caso de madera nueva, la selección de elementos no se realiza al azar sino bajo una valoración visual superficial rápida para que los elementos seleccionados cumplan un mínimo de condiciones:

- No deberán presentar roturas
- No deberán presentar desviación de fibra o nudosidad superior al mínimo de partida establecido.
- No deberán presentar degradaciones por xilófagos (hongos, carcomas o termitas) que indiquen la posibilidad de degradaciones internas no valorables desde el exterior como una pérdida de sección. Degradaciones superficiales de carcomas y hongos serán admitidas.

#### **4.2. Análisis del estado de conservación**

Aunque en la selección del material se haya evitado, en la medida de lo posible, elementos con degradaciones internas por xilófagos, una vez obtenidas las muestras se realizará un desbastado y análisis de los elementos (visual y NDT) para descartar los que presenten alguna degradación interna no detectada en la toma de muestras.

El objetivo de esta tarea es, una vez eliminadas las degradaciones externas, conseguir que los elementos queden suficientemente limpios para poder analizarlos y obtener una sección sana efectiva de cálculo.

En un principio se procederá al desbastado e inspección visual y en caso de dudas a la aplicación de resistografías y/o ultrasonidos.

#### **4.3. Toma de datos de las muestras.**

Se propone realizar una toma de datos completa de los elementos para el estudio comparativo del rendimiento de los métodos propuestos: Norma alemana DIN-4074-5 (2008), norma francesa NF B 52-001-1 (2011) y método propio de este trabajo de investigación.

Una vez tengamos las muestras limpias se asignará una zona crítica que corresponderá con el tercio central inferior de la viga en su posición original en el edificio. Igualmente se asignará una sección crítica inicial a criterio del evaluador.

Como ya se ha comentado, con el objetivo de poder comparar los resultados y rendimientos de clasificación se tomarán los datos de nudos y desviación de fibra máximos con 4 niveles de distribución:

1. Elementos en toda su longitud por las 6 caras (aplicar todos los criterios posibles de la DIN-4074-5 y NF B 52-001-1, no sólo nudos y desviación de fibra).
2. Elementos en toda su longitud por 3 caras (laterales e inferior).
3. Elementos en su tercio central 3 caras (laterales e inferior).
4. Elementos en tercio central inferior (medias caras laterales e inferior).

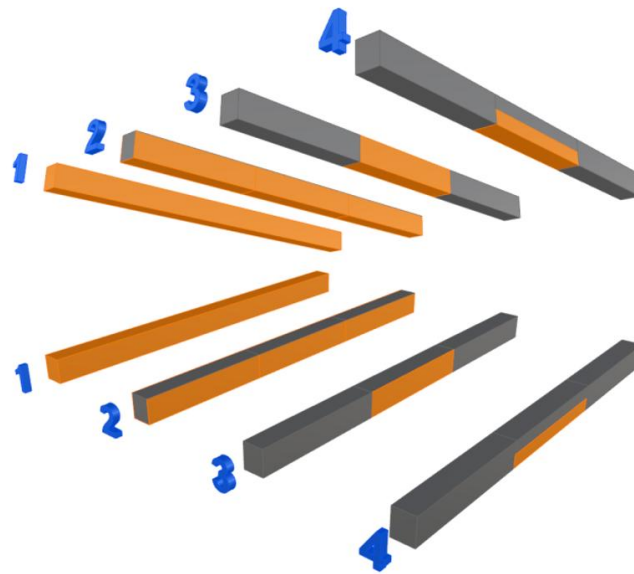
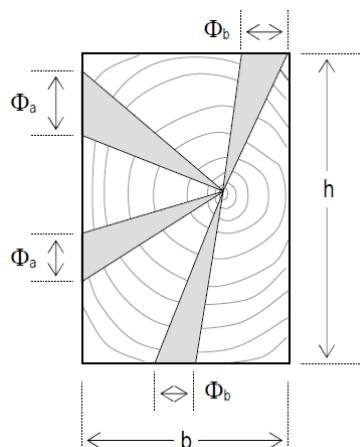


Figura 2. Distribuciones de zonas de análisis (color naranja)

En la medición de los nudos se analizará tanto la nudosidad por cara (tal como indican las normas) como la *Cantidad de Nudo* de la sección completa como método, a priori, más adecuado según las investigaciones analizadas. La *Cantidad de Nudo* se refiere a la proporción global de nudo que encontraríamos en un perímetro de una sección respecto a toda la longitud del perímetro.

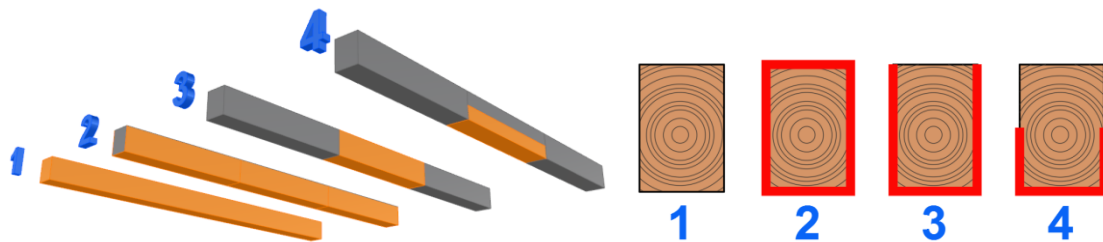


$$CN = \frac{\sum \Phi_a + \sum \Phi_b}{2 \cdot b + 2 \cdot h}$$

Figuras 3 y 4. *Cantidad de nudo* (Esteban, 2003)



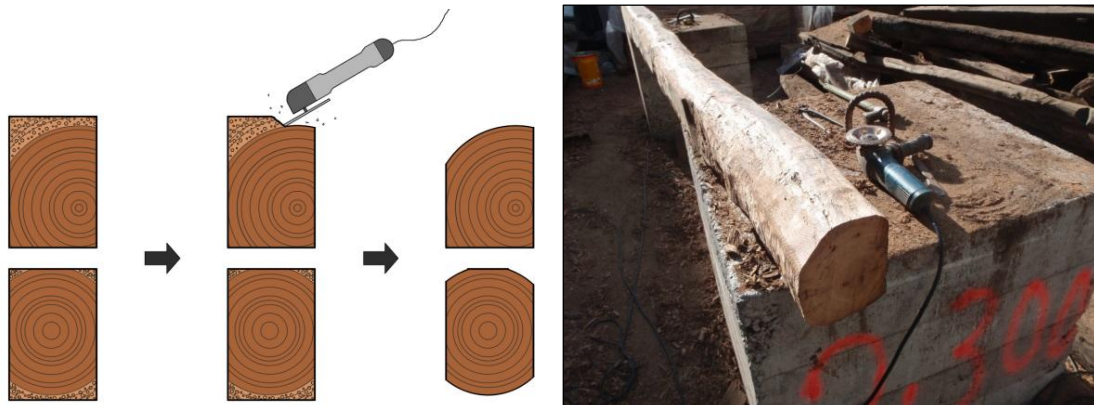
En cada uno de los tres métodos de medición alternativos (2, 3 y 4) la cantidad de nudo se dará como la relación de la suma de los diámetros de los nudos respecto al perímetro completo de medición.



Figuras 5 y 6. Zonas de análisis de la Cantidad de Nudo.

#### **4.4. Obtención de sección efectiva equivalente**

Para una correcta evaluación de la sección efectiva previamente se eliminarán las zonas degradadas (desbastado) por carcoma y hongos superficiales de la zona crítica, obteniendo así acceso a la geometría de la madera sana.



Figuras 7 y 8. Desbastado y limpieza de elementos.

La sección efectiva de cálculo se tomará mediante dos métodos. El primero de ellos será a partir del escaneo de la sección de rotura una vez realizado el ensayo a flexión para evaluar la sección real de cálculo. El segundo método será el propuesto por este trabajo de investigación.

Como uno de los requisitos de partida de este trabajo es que el protocolo final sea de fácil aplicación en obra, para la medición de la sección residual efectiva in situ se plantea la medición de la sección envolvente del elemento y la de sus gemas, de forma que posteriormente mediante una sencilla hoja de cálculo se puedan obtener las propiedades físicas de la sección residual mediante la resta de propiedades físicas entre la envolvente del elemento y las de las gemas por aplicación teorema de Steiner (teorema de los ejes paralelos).

El teorema de Steiner dice lo siguientes: el momento de inercia de una superficie respecto a un eje cualquiera es el momento de inercia respecto al centro de gravedad de la superficie por un eje paralelo al mencionado multiplicado por la distancia al cuadrado desde el centro de gravedad al eje.

$$I_x = I_{CG} + d^2$$

Figura 9: Teorema de Steiner

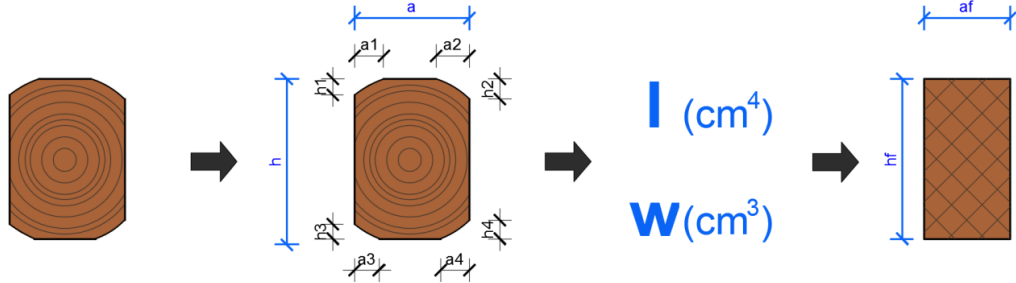


Figura 10. Esquema de obtención de sección residual equivalente.

En el proceso de obtención de la sección residual equivalente en obra por el método propuesto se produce una pequeña pérdida de sección (a favor de la seguridad) en la equiparación de las gemas (curvas) a triángulos perfectos.

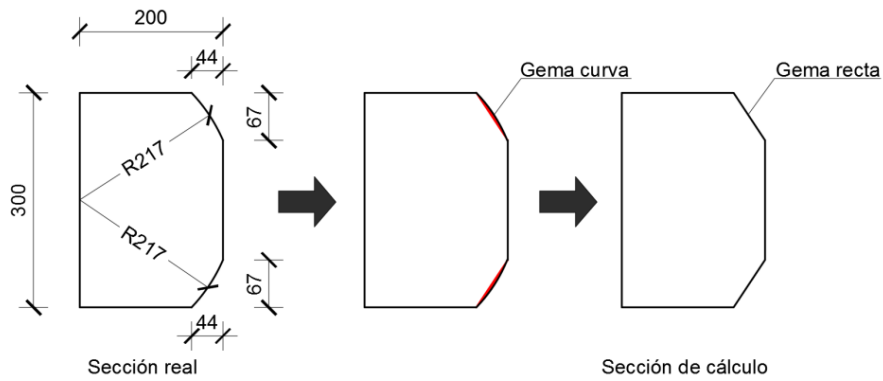


Figura 11. Simplificación de geometría de gemas

En base al teorema de Steiner se prepara una hoja de cálculo que permite obtener el momento de Inercia (I) y el Módulo Resistente de la sección residual y la propia sección rectangular equivalente. Para verificar su correcto funcionamiento se obtienen las propiedades físicas de la sección planteada en Autocad 2016.

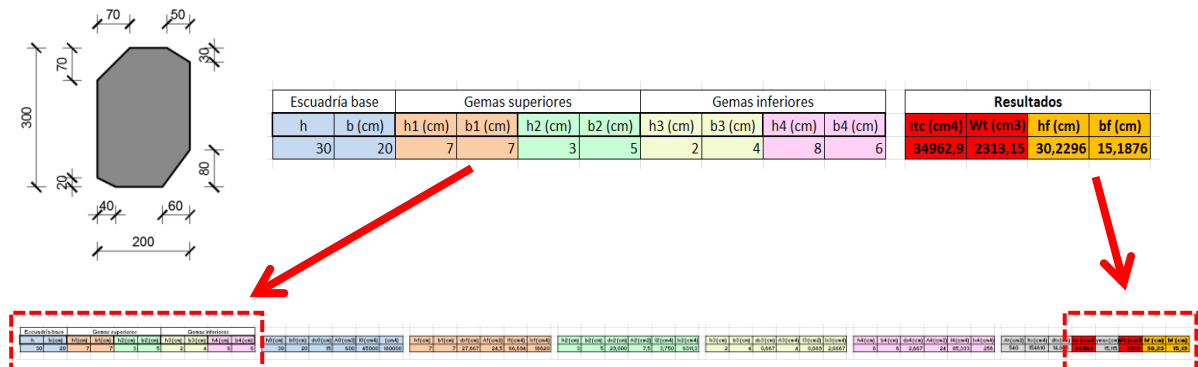


Figura 12. Hoja de cálculo sección residual rectangular equivalente

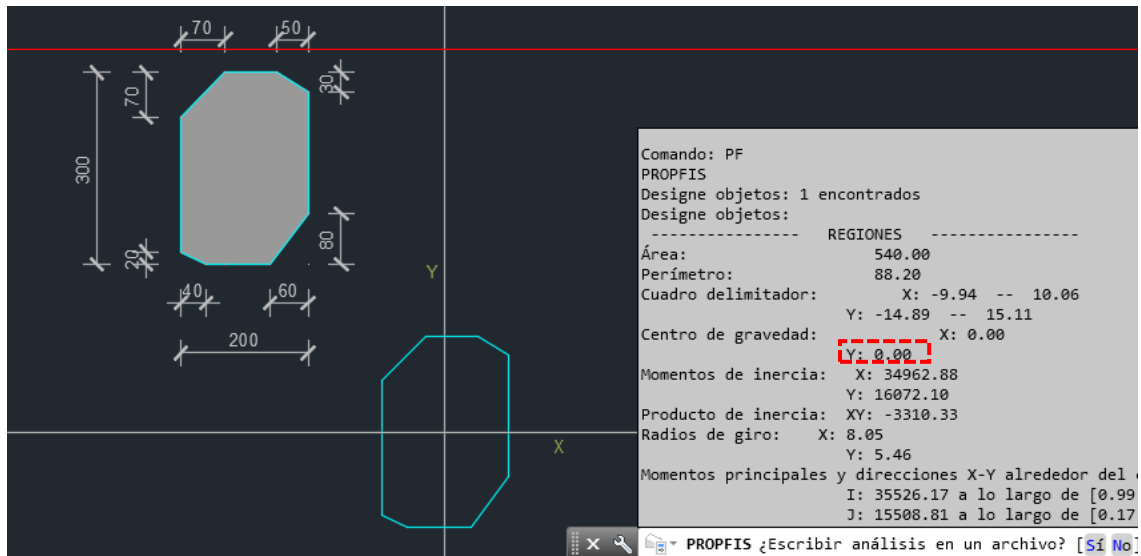


Figura 13. Comprobación en Autocad 2016 el correcto funcionamiento de la hoja de cálculo

#### 4.5. Ensayo de las probetas

Previamente al ensayo en el puente de flexión se realizarán unos ensayos no destructivos mediante ultrasonidos a las probetas con distintas posiciones en cada una de ellas.

Multitud de trabajos de investigación concluyen que existe una buena relación entre la velocidad de ultrasonidos y el módulo de elasticidad de la madera estructural.

Aunque el sistema principal de valoración de los elementos planteado en este trabajo es el visual, se integran los ultrasonidos como método de apoyo para una posible mejora de la clasificación visual.

Una vez realizados los ensayos de ultrasonidos se realizarán los ensayos normalizados a flexión. Para la realización de los ensayos no se detecta la necesidad de adaptar o proponer cambios al procedimiento establecido en las normas de referencia UNE-EN-408.

Mediante los ensayos se obtendrán las características esenciales para poder asignar una clase resistente: Resistencia a flexión, Módulo de elasticidad paralelo y densidad

#### 4.6. Análisis de los resultados:

Aunque del análisis de los resultados se espera que se puedan concluir diversas cuestiones (distintos rendimientos según técnicas y extensión) el objetivo principal es obtener un doble sistema para asignar Clase Resistente mediante inspección visual y ultrasonidos, este último como posible complemento.

- **Sistema 1:** Clasificación visual utilizando criterios de *Cantidad de Nudo* y desviación de la fibra en el tercio central inferior de los elementos. Posibilidad de obtener tres clases resistentes.
- **Sistema 2:** Sistema 1 combinado con medición de **ultrasonidos**. Posibilidad de mejorar las tres Clases Resistentes logradas aplicando aisladamente el método 1.

## 5. FLUJOGRAMA RESUMEN DEL PROCESO DE GENERACIÓN DEL PROTOCOLO

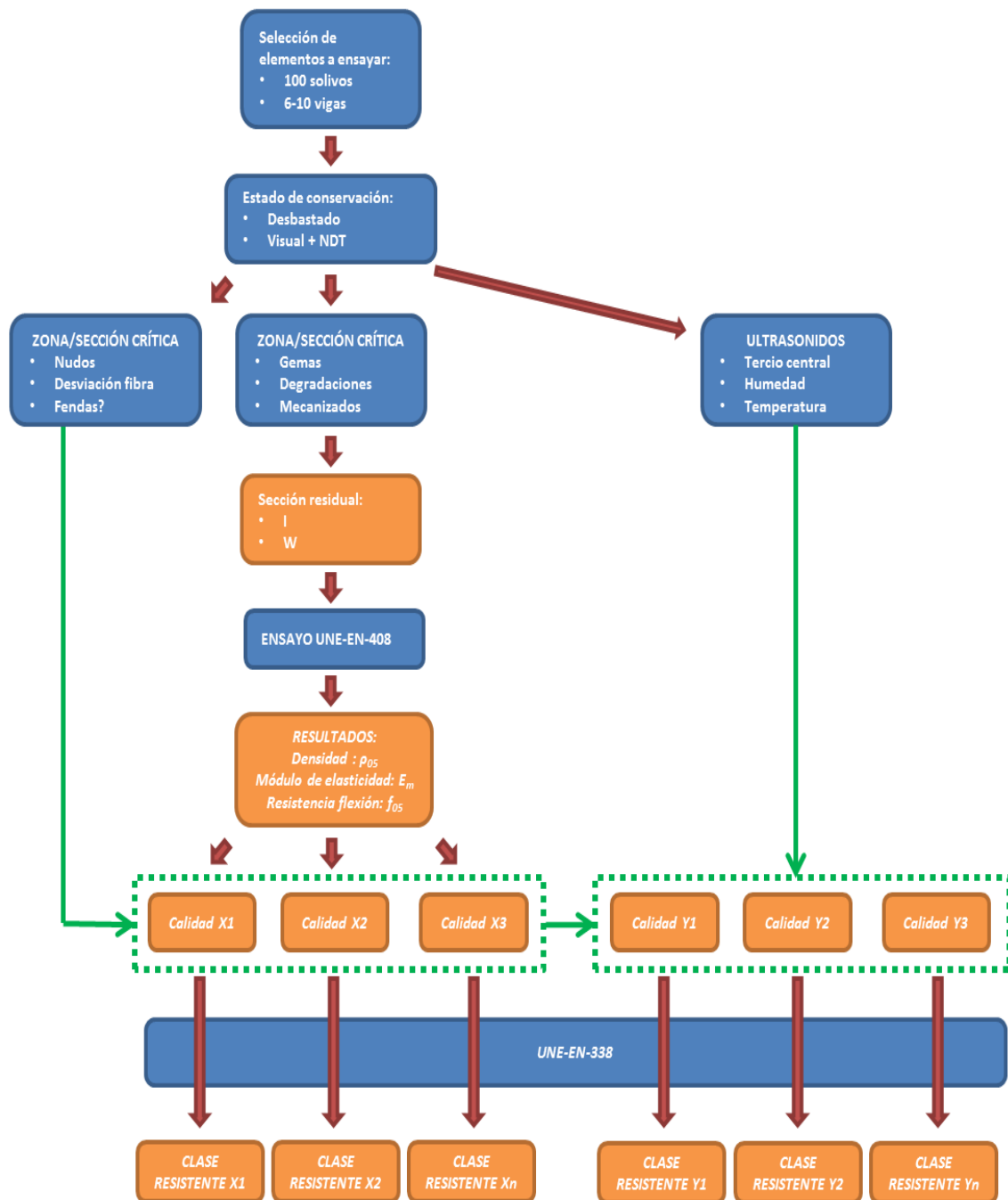


Figura 14. Flujoograma para la generación del protocolo de inspección visual

## 6. ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

En la actualidad se ha realizado el ensayo completo del primer lote de madera. El lote lo componen 20 solivos obtenidos de un derribo del casco antiguo de Vitoria.



Figuras 15 y 16. Selección de los elementos que componen el primer lote



Figuras 17 y 18. Toma de datos básicos de geometría y humedad de los elementos



Figuras 19 y 20. Ensayos de ondas de impacto.

Aparte del ensayo de velocidad de propagación de onda con el dispositivo Microsecond Timer (FAKOPP) se han realizado otros análisis NDT con dos dispositivos de ultrasonidos, un dispositivo de análisis de vibraciones y cuatro dispositivos de medición de densidad, fuera del alcance inicial de este trabajo de investigación. Contando con la medición de humedad se han aplicado nueve dispositivos NDT a cada elemento.

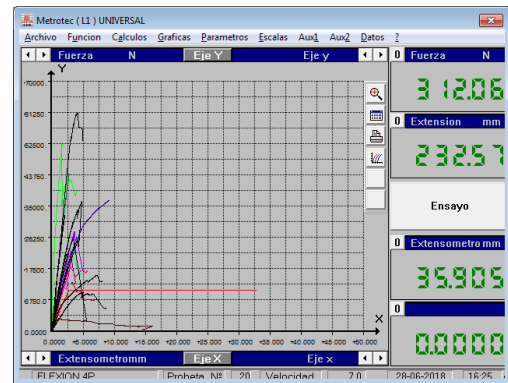
Una vez realizados los NDTs se procede a realizar una campaña fotografía de cada elemento con el objetivo de realizar el análisis de singularidades (Clasificación Visual) posteriormente en ordenador. A tal efecto se realizan ortofotos de todas las caras de los solivos con referencias dimensionales para luego poder escalar para su correcto análisis. Aparte de fotos globales se realizan cuatro fotografías a cada una de las cuatro secciones en las que se dividen las vigas para una mayor definición de imagen en caso de duda.



Figura 21. Fotografía de cara completa de solivo.



Figura 22. Fotografía de uno de los cuartos de cara.



Figuras 23 y 24. Rotura de solivo (izquierda) y captura de pantalla (derecha) donde se representan todas las gráficas de los ensayos del primer lote de madera.

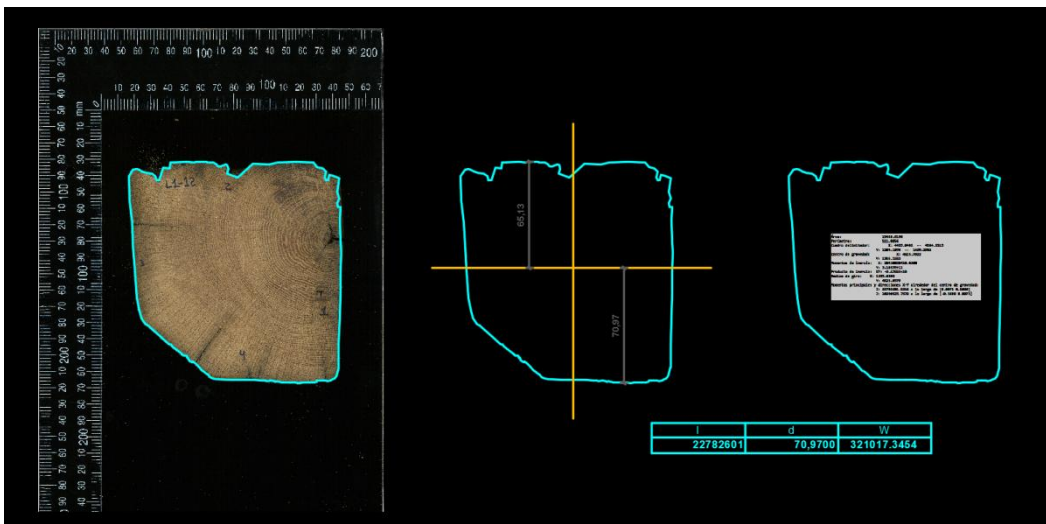


Figura 25. Obtención de geometría y propiedades físicas de la sección de rotura.

En la actualidad se está procesando la información fotográfica de los elementos para la obtención de los datos de la clasificación visual. Se espera obtener todos los datos del primer lote a finales de 2018 para su análisis.

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Arriaga Francisco, Guillermo Íñiguez, Miguel Esteban and Ferenc Divos. 2012. Vibration method for grading of large cross-section coniferous timber species.
- Arriaga Francisco, Guillermo Íñiguez, Miguel Esteban, Ignacio Bobadilla. 2009. Proposal of a Methodology for the Assessment of Existing Timber Structures in Spain. 16<sup>th</sup> International Symposium on Nondestructive Testing and Evaluation of Wood.
- Cruz Helena, D. Yeomans, E. Tsakanika, N. Macchioni, A. Jorissen, M. Touza, M. Mannucci, P.B. Lourenço. 2015. Guidelines for the on-site assessment of historic timber structures. *Int. J. Archit. Herit.*, 9, pp. 277–289
- Esteban, Miguel. 2003. Tesis Doctoral. Determinación de la capacidad resistente de la madera estructural de gran escuadría y su aplicación en estructuras existentes de madera de conífera. Director: Francisco Arriaga Martitegui
- Hermoso, Eva. 2001. Tesis Doctoral. Caracterización mecánica de la madera estructural de *Pinus sylvestris* L. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Director: Juan Ignacio Fernández-Golfín Seco.
- Íñiguez, Guillermo. 2007 Tesis Doctoral. Clasificación mediante técnicas no destructivas y evaluación de las propiedades mecánicas de la madera de coníferas de gran escuadría para uso estructural. Director: Francisco Arriaga Martitegui
- Riggio Mariapaola, Dina D'Ayala, Maria Adelaide Parisi, and Chiara Tardini. 2018. Assessment of heritage timber structures: Review of standards, guidelines and procedures. *Journal of Cultural Heritage* 31: 220–235.
- UNE - EN 338: 2010: Madera estructural. Clases resistentes.
- UNE - EN 384: 2010: Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
- UNE - EN 408: 2011 + A1: 2012: Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
- UNE - EN 1912: 2012: Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de calidades visuales y especies.
- UNE - EN 14081 - 1: 2016: Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales.
- UNI 11119. 2004. Cultural Heritage, Wooden artefacts. Load-bearing structures - On site inspections for the diagnosis of timber members. Italian Organization for Standardization (UNI).





## DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE HORMIGONES DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

**Pablo Tamayo Castañeda**

LADICIM - Universidad de Cantabria<sup>1</sup>

tamayop@unican.es

*Directores de la tesis doctoral:*

Dr. Carlos Thomas García, LADICIM - Universidad de Cantabria<sup>1</sup>

Dr. Jokin Rico Arenal, INGENICID S.L. - Universidad de Cantabria<sup>2</sup>

**Palabras clave:** hormigón alta densidad, protección radiológica, reciclaje.

### **Resumen:**

En este trabajo se presentan parte de los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto de investigación realizado para la validación de hormigones de alta densidad y hormigones calizos como barrera de protección radiológica. Los primeros están basados en la incorporación de magnetita como único árido lo que le confiere al hormigón la propiedad de atenuar la radiación electromagnética ionizante de manera más efectiva que hormigones tradicionales. Los segundos están destinados a servir como moderadores de radiación neutrónica. Estos hormigones han sido sometidos a gradientes térmicos para estudiar su comportamiento en condiciones extremas de servicio. Los resultados obtenidos demuestran la bondad de estos hormigones frente a exigencias mecánicas y de durabilidad en condiciones de altas temperaturas.

---

**Keywords:** high density concrete, radiological shielding, recycling.

### **Abstract:**

This paper presents part of the results obtained during the research project carried out for the validation of high density concretes and limestone concretes as a radiological shielding material. The high density concrete is based on the incorporation of magnetite as the only aggregate, which gives concrete the property of attenuating ionizing electromagnetic radiation more effectively than traditional concretes. The limestone concrete is intended to serve as neutron moderator. These concretes have been subjected to thermal gradients to study the behavior under extreme service conditions. The obtained results demonstrate the good response of these concretes against mechanical and durability demands in high temperature conditions.

---

<sup>1</sup> Laboratorio de la División de Ciencia e Ingeniería de los Materiales – Universidad de Cantabria.

<sup>2</sup> Ingeniería de la Construcción, Investigación y Desarrollo de Proyectos – Universidad de Cantabria.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este estudio muestra los resultados obtenidos de la caracterización del comportamiento de hormigones radiológicos frente a altas temperaturas. Sobre las 3 fases del presente estudio se han redactado sendos artículos científicos, actualmente bajo revisión.

En una primera fase (Tamayo et Al. 2019; Thomas et Al. 2019a) se ha realizado la caracterización de un estructural hormigón de alta densidad cuya finalidad es servir como protección frente a radiación ionizante. Este tipo de radiación es generada en, por ejemplo, procesos industriales, salas de tratamiento con radioterapia o en centrales nucleares de generación eléctrica. Las variables establecidas en el diseño del hormigón están encaminadas a maximizar la densidad del mismo dejando en un segundo plano las características resistentes. Para ello, se han utilizado áridos de muy alta densidad. El árido empleado es magnetita comercial (óxido de hierro) cuya densidad relativa supera los 5 g/cm<sup>3</sup>, lo que permite obtener un hormigón con un espesor de capa hemirreductura (HVL) muy baja. Además, el empleo de estos áridos le confiere al hormigón un comportamiento mecánico mejor que otros áridos tradicionales basados en la barita (Kaplan 1989) u hormigones calizos convencionales (Gur, Artig, and Cakir 2017). El comportamiento frente a altas temperaturas está condicionado por el comportamiento de la pasta, con la pérdida primero del agua no ligada, y después del agua ligada (Lion et al. 2005), la disociación del hidróxido cálcico a 500 °C (Lima et al. 2005) y la deshidratación del gel C-S-H entre los 400 °C y los 800 °C (Chan, Peng, and Anson 1999), perdiendo las propiedades cementicias del material y afectando así a sus propiedades físico-mecánicas. El empleo de fibras metálicas reduce la presión de los poros cuando el hormigón se calienta (Ma et al. 2015) mejorando la respuesta frente al «spalling» y además aportando densidad extra al hormigón que mejora la atenuación frente a la radiación electromagnética, como ya han estudiado otros autores añadiendo diversos cuerpos metálicos (Kazjonovs, Bajare, and Korjakins 2010; Peng and Hwang 2011).

En una segunda fase (Thomas et Al. 2019b) se ha realizado un estudio de validación de las propiedades de hormigones de alta densidad a través del uso de micro-hormigones o probetas a escala. Esta validación permitiría reducir enormemente el número de probetas a ensayar, y así un ahorro en tiempo, material o equipo mediante las correspondientes correlaciones. Existen factores de escala que relacionan las propiedades físicas entre modelos a dos escalas distintas (Cunningham, Townsend, and Fagundo 1986) si bien esto puede no cumplirse por la existencia de un «size effect» o efecto de tamaño por el cual, al disminuir la geometría proporcionalmente, su resistencia no lo hace (Johnson 1962) o no cumplirse por diversas causas metodológicas (Noor and Boswell 2014). En la literatura existen factores de corrección empíricos (Sabnis and Mirza 1979; Zhu et al. 2005) para correlacionar resistencias de probetas de distinta geometría (Ministerio de Fomento 2008). El escalado de probetas del estudio no sólo se ha realizado de las dimensiones geométricas exteriores, sino también de la granulometría del propio árido, pretendiendo conservar la homogeneidad de ambos tamaños de probetas. Como objetivo se ha propuesto validar las propiedades físico-mecánicas del hormigón después de diversas exposiciones a agentes externos agresivos, incluidas las altas temperaturas.

En una tercera fase (Rico et al. 2019) se ha realizado la caracterización de un hormigón calizo estructural cuya finalidad es servir como material por un lado termalizador (moderador) de los neutrones rápidos y por otro captador (absorbedor) de neutrones térmicos. Como material moderador se utilizan materiales ligeros con altas secciones eficaces de dispersión neutrónica, como el hidrógeno o el carbono, y como material absorbedor se utilizan materiales con altas secciones eficaces de captura neutrónica, como el boro o el cadmio (Kaplan 1989; Sarkawi et al. 2018). Como moderador se ha utilizado el hidrógeno combinado de la pasta de cemento. Para maximizar su contenido se utilizan altas cantidades de cemento. Como material absorbedor se utiliza carburo de boro, ya utilizado en otros estudios (Abdullah et al. 2010; Kharita, Yousef, and AlNassar 2011), el más efectivo de los diferentes compuestos con boro. El uso de hormigones calizos para este propósito presenta además la ventaja de ser un material de baja activación (Uematsu 2007) lo que lo hace más sostenible que otros. Los efectos de la radiación sobre estos hormigones se resumen en una expansión volumétrica y deshidratación producida por el calor (Hilsdorf, Kropp, and Koch 1978) por lo que su durabilidad y respuesta frente a altas temperaturas son una cuestión a analizar. Por último, el empleo de fibras poliméricas le confiere al hormigón una mayor sección eficaz de dispersión, así como un mejor comportamiento frente a spalling. Como objetivo se caracterizan las propiedades residuales del hormigón para determinar su durabilidad.

En base a la experiencia adquirida durante los estudios referenciados, se ha propuesto como futuro proyecto la valorización de escorias de acería para su aplicación en hormigones sostenibles de alta densidad, debido a su naturaleza férrea. Las escorias de acería utilizadas son un subproducto de la fundición de la chatarra en hornos de arco eléctrico, también denominadas escorias negras y su uso como reemplazo de árido convencional conlleva una reducción que en el caso del CO<sub>2</sub> puede alcanzar el 35% (Faleschini, De Marzi, and Pellegrino 2014). Su aplicación en la fabricación de cementos y hormigones presenta un desafío que puede resolverse con la obtención de materiales mucho más resistentes, sostenibles y económicos que los tradicionales.

## **2. METODOLOGÍA DE ENSAYOS**

Para las todas las fases de estudio, las propiedades físicas del hormigón en estado endurecido se realizaron obteniendo valores de densidad relativa, densidad aparente y densidad saturada con superficie seca (DSS) según la norma EN 12390-7 (EN-12390-7 2009) mediante la aplicación de vacío. También, se determinaron los parámetros de porosidad abierta y coeficiente de absorción en agua según la UNE 83980 (83980 2014). Para las propiedades mecánicas se determinó, en primer lugar, la resistencia a compresión según EN 12390-3 (12390-3 2009). Los ensayos de resistencia a flexotracción se realizaron de acuerdo a EN 12390-5 (12390-5 2009). El módulo elástico a compresión obtuvo siguiendo el método B de la norma EN 12390-13 (12390-13 2014) aplicando 4 ciclos de carga/descarga.

Al igual que para los anteriores ensayos, para todas las fases de estudio se aplicaron gradientes térmicos para comprobar las propiedades mecánicas residuales del hormigón tras exposición a altas temperaturas a una velocidad de elevación de temperatura de 7 °C/min, para cada temperatura consigna (300° C - 500 °C - 700 °C - 1000°C - 1200°C) momento en el cual se atemperan con la estufa apagada. Tras atemperar las probetas son

sometidas al ensayo para la determinación de la velocidad de propagación de pulsos ultrasónicos según EN 12504-4 (12504-4 2006) en transmisión directa, e inmediatamente después se determina la resistencia a compresión uniaxial.

### 3. PRIMERA FASE: CARACTERIZACIÓN DEL HORMIGÓN RADIOLÓGICO DE ALTA DENSIDAD

Para esta fase se estableció una dosificación diseñada mediante el método de Fuller para tres fracciones de un árido de magnetita comercial y la utilización de 300 kg/m<sup>3</sup> de cemento Portland CEM I 52,5N y una relación de agua/cemento de 0.59. Se estableció el uso de fibras metálicas de 12,5 mm de longitud en una dosis de 40 kg/m<sup>3</sup> y aditivo superplastificante en una proporción de 1,3 % del peso de cemento. Se fijó una consistencia en estado fresco que corresponde con un asiento del cono de Abrams de 15 cm (fluido). Las propiedades físicas obtenidas para temperaturas de exposición de 100 y 300 °C se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Propiedades físicas del hormigón de alta densidad.

T [°C]	Densidad aparente [g/cm <sup>3</sup> ]	Densidad relativa [g/cm <sup>3</sup> ]	Densidad DSS [g/cm <sup>3</sup> ]	Porosidad abierta [% vol.]	Absorción [% peso]
100	3,9	4,4	4,0	9,8	2,5
300	3,8	4,3	3,9	12,2	3,2

Existe una variación de un 3% de densidad a 300 °C, debida a la evaporación del agua ligada y no ligada y al incremento del volumen de huecos que derivan en un aumento de la porosidad. Los valores de densidad obtenidos son alrededor de un 60% superiores a los de un hormigón calizo convencional. La porosidad varía cerca de un 2% en volumen mientras que la absorción lo hace en un 0,7%, debido a la alta densidad del propio hormigón. Las propiedades mecánicas del hormigón de alta densidad, después de ser expuesto a temperaturas de 20, 100 y 300 °C se ilustran en la Tabla 2.

Tabla 2. Propiedades mecánicas del hormigón de alta densidad.

T [°C]	Resistencia a compresión [MPa]	Resistencia a flexotracción [MPa]	Resistencia a tracción indirecta [MPa]	Módulo elástico a compresión [GPa]
20	45,9	6,61	2,51	37,96
100	55,4	-	2,89	41,07
300	49,3	-	2,65	38,12

El módulo elástico es alto comparado con el módulo de un hormigón calizo (20-30 GPa) debido al alto módulo del árido de magnetita. Todas las propiedades mecánicas muestran una mejora a 100 °C y un empeoramiento a 300 °C debido a un flujo de vapor generado en el interior de la probeta, producto del calor que favorece la hidratación de granos de cemento que no han sido hidratados previamente, estas condiciones son conocidas como condiciones internas de autoenclave (Piasta, Sawicz, and Rudzinski 1984).

En la Figura 1 se puede apreciar la evolución de la tonalidad en función de la temperatura de exposición.



Figura 1. Probetas sometidas a gradientes térmicos y al ensayo de resistencia a compresión (100-300-500-700-1000-1200°C).

La resistencia a compresión residual de las probetas tratadas térmicamente se muestra en la Figura 2 (izquierda). Se muestra un ligero aumento de la resistencia a 100 °C favorecido por condiciones de autoenclave en el hormigón. Hasta los 500 °C hay una pérdida de resistencia a compresión moderada que alcanza el 10%, esto puede ser debido a la oposición entre una expansión térmica positiva del árido coincidente con su cambio de fase y la retracción que sufre la pasta de cemento. A 700 °C hay una pérdida de resistencia severa, coincidente con la disociación de la portlandita en cal y CO<sub>2</sub> y la descomposición del gel calcio-silicato-hidrato (C-S-H) alcanzando el 60% de la resistencia inicial, que aumenta al 50% de la inicial a 1000 °C. A 1200 °C se obtienen ganancias de resistencia debido a que se alcanza la temperatura de sinterización de la magnetita, incrementando el nivel de compactación del material. Mismas justificaciones explican la evolución de la velocidad del impulso ultrasónico Figura 2 (derecha), ya que es una propiedad que depende de la porosidad de la probeta.

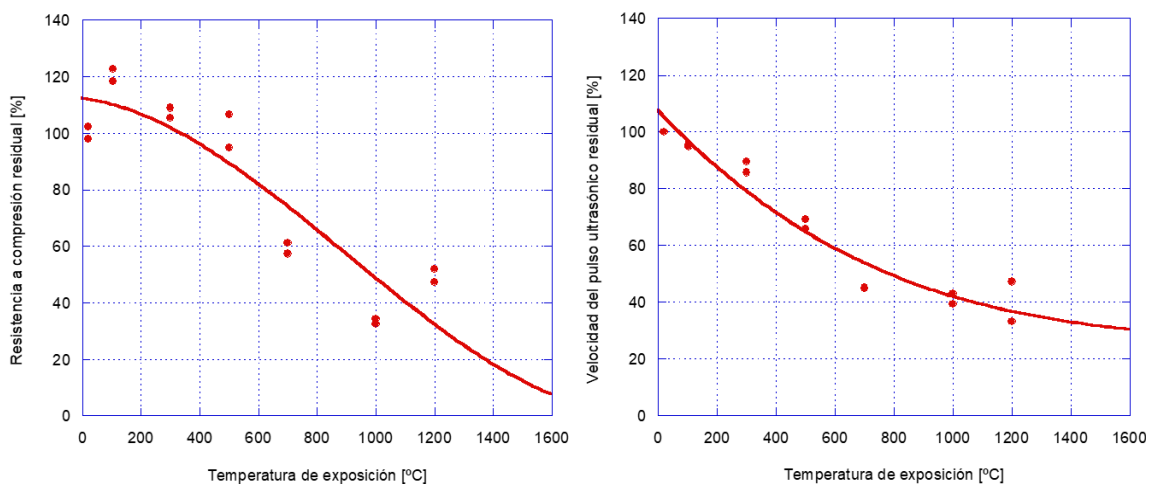


Figura 2. Efecto de la temperatura en la resistencia a compresión (izquierda) y en la velocidad del impulso ultrasónico (derecha).

#### **4. SEGUNDA FASE: VALIDACIÓN DE MICRO-HORMIGONES DE ALTA DENSIDAD**

Para esta fase se planteó un escalado de la granulometría empleada para la fabricación del hormigón de la fase anterior. Se utilizaron las dos fracciones más finas de magnetita, así como una dosificación idéntica a la mezcla inicial, que también incluyendo la misma relación de agua/cemento y mismo tipo de cemento. Las probetas utilizadas

fueron cilíndricas de 20x40 mm y un factor de escala de 7,5 además de análogas condiciones de preparación y de curado. Las propiedades físicas obtenidas se adjuntan en la Tabla 3.

Tabla 3. Propiedades físicas del hormigón de alta densidad

Escalado	Densidad aparente [g/cm <sup>3</sup> ]	Densidad relativa [g/cm <sup>3</sup> ]	Densidad DSS [g/cm <sup>3</sup> ]	Porosidad abierta [% vol.]	Absorción [% peso]
Si	3,9	4,4	3,9	16,2	4,4
No	3,8	4,3	4,0	9,8	2,5

La diferencia entre ambos especímenes reside en la porosidad. Los especímenes sin escalar tienen mayor dificultad en saturar el volumen de poros interior que los especímenes sin escalar debido a la diferencia entre la relación superficie/volumen y al menor tamaño de los poros. En la Figura 3 se muestra la evolución de la resistencia a compresión con la temperatura para especímenes escalados y sin escalar. Los escalados muestran un incremento de la resistencia a compresión residual entre los 100 y 300 °C, fenómeno ya reportado por otros autores (Arioz 2007) y ya mencionado que consiste en la hidratación de granos de cemento por la circulación de vapor de agua. Este hecho aparece de forma más marcada en especímenes escalados debido a tener rutas de migración del vapor más cortas y por tener mayor porosidad. Hasta los 700 °C el comportamiento es similar, pero a 1000 °C los escalados adquieren resistencia debido a que los mecanismos de sinterización de la magnetita dependen del tamaño del grano (Forsmo et al. 2008), lo que deriva en probetas más compactas. De manera análoga sucede con la evolución de la velocidad del impulso ultrasónico a través de las probetas.

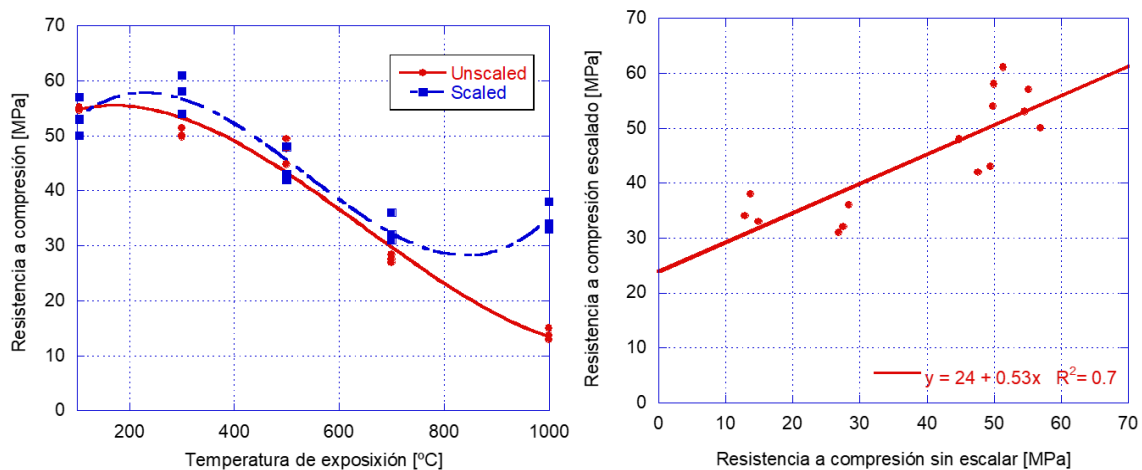


Figura 3. Efecto de la temperatura en la resistencia a compresión para ambos especímenes (izquierda) y correlación (derecha).

### 5. TERCERA FASE: CARACTERIZACIÓN DEL HORMIGÓN PARA BLINDAJE DE NEUTRONES

Para esta fase se estableció una dosificación diseñada mediante el método de Fuller para tres fracciones de un árido calizo comercial y la utilización de 350 kg/m<sup>3</sup> de cemento

Portland CEM I 52,5N y una adición de carburo de boro al 5% en peso. Se estableció el uso de fibras de alcohol de polivinilo (PVA) de 18 mm de longitud y 0,2 mm de diámetro en una dosis de 7 kg/m<sup>3</sup> y aditivo superplastificante en una proporción de 1,3 % del peso de cemento. Se fijó una consistencia en estado fresco que corresponde con un asiento del cono de Abrams de 15 cm (fluido). Las propiedades físicas obtenidas para temperaturas de exposición de testadas se muestran en la Figura 4.

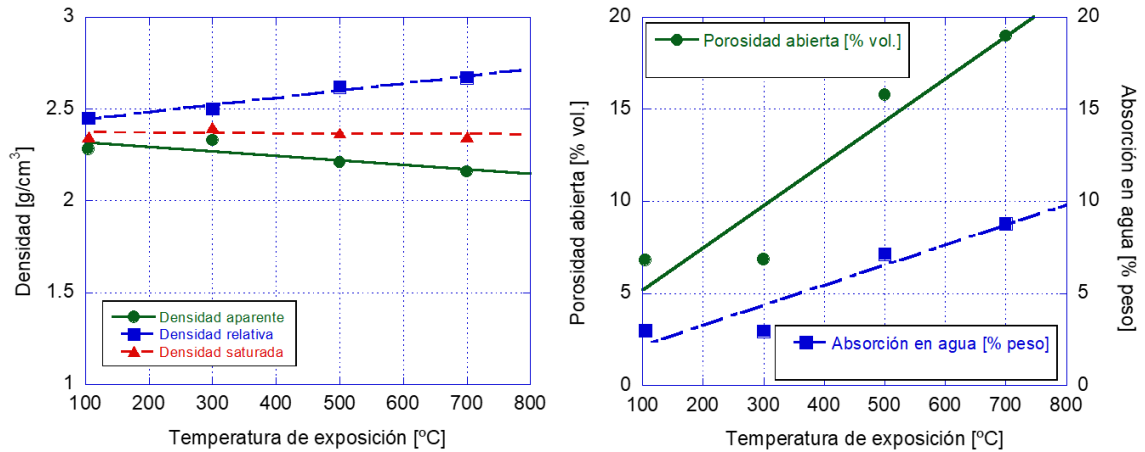


Figura 4. Propiedades físicas del hormigón borado calizo.

Entre 100 °C y los 300 °C se produce una dilatación de la calcita (Yavuz, Demirdag, and Caran 2010) que provoca la compactación de los granos del material, reduciéndose la porosidad un 1,7%. Hay una pérdida de masa correspondiente con la pérdida del agua, la degradación de la pasta y la degradación de la portlandita en CaO, lo que tiene como consecuencia un aumento de la porosidad y una reducción de la densidad a los 500°C y 700 °C, también favorecido por la descomposición del carbonato cálcico en dióxido de carbono. A 1000 °C resulta imposible obtener las propiedades físicas, ya que el material se derrumba en contacto con el agua. El estado de las probetas después de ser el aplicado el proceso de gradientes térmicos se muestra en la Figura 5.



Figura 5. Estado de las probetas tras la aplicación de los gradientes térmicos (100-300-500-700-1000 °C).

La Figura 6 (izquierda) muestra la evolución de la resistencia a compresión de este hormigón. La pérdida de esta propiedad en hormigones sometidos a radiación neutrónica es causada por el calor producido por la radiación y por el hinchamiento derivado de la expansión volumétrica inducida por radiación de neutrones (RIVE) (Maruyama et al. 2012). La evolución del comportamiento es similar al desarrollado en la fase del hormigón

de alta densidad, si bien la pérdida de resistencias es más notoria debido a la naturaleza del árido calizo, cuya degradación se hace muy patente a partir de los 800 °C. La evolución de la velocidad del impulso ultrasónico (Figura 6 derecha) a través del material, de nuevo muy similar al comportamiento a compresión, obteniéndose un factor de correlación de 0,92.

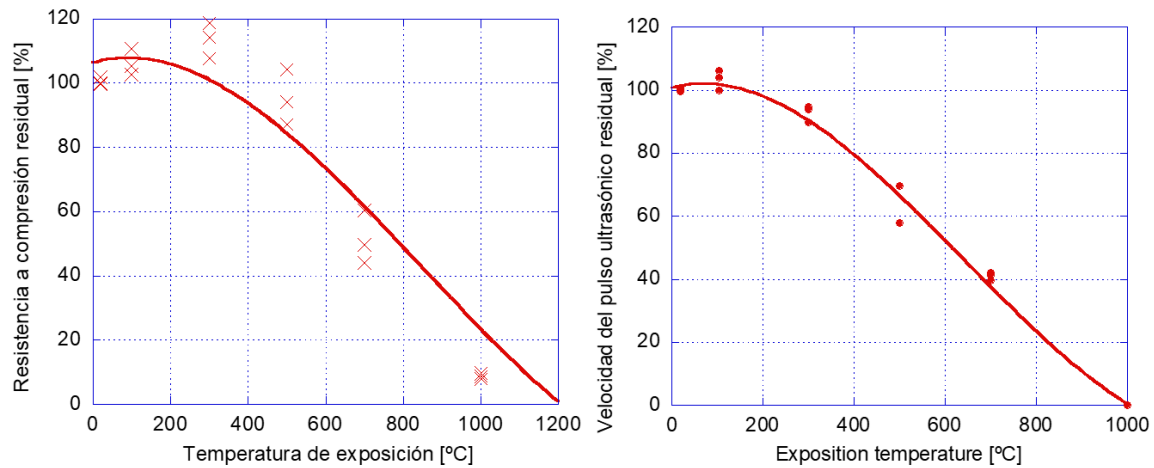


Figura 6. Efecto de la temperatura en la resistencia a compresión (izquierda) y en la velocidad del impulso ultrasónico (derecha).

## 6. PROYECTOS FUTUROS

Se está desarrollando un proyecto en el que se trata de valorizar residuos de acería procedentes de hornos de arco eléctrico para su uso como árido en la fabricación de elementos estructurales de hormigón de alta densidad con una reducida huella ambiental. El uso de las escorias negras de horno de arco eléctrico como reemplazo, parcial o total, del árido para la fabricación de hormigón es el objetivo de este proyecto. Por una parte, el uso de este hormigón reduce el impacto producido por la extracción de la materia prima, tanto paisajístico como ambiental, supone un ahorro de recursos y suprime el impacto social causado por la extracción de mineral y la inadecuada gestión de residuos. Por otro lado, se le da salida a material de desecho procedente de las acerías y se consigue un ahorro económico derivado de la extracción.

## 7. CONCLUSIONES

Del estudio desarrollado se extraen las siguientes conclusiones. El calor afecta negativamente tanto a las propiedades físicas como a las propiedades mecánicas y, dependiendo del tipo de árido empleado, este efecto es más acusado (árido calizo) o menos (árido de magnetita). La validación de estas propiedades con micro-hormigones es una opción viable excepto para altas temperaturas de exposición (>700 °C), donde los micro-hormigones se ven más afectados por la misma fuente de calor. Finalmente, en la búsqueda de alternativas para suplir materiales convencionales con alto impacto en el medio, se está realizando un estudio sobre la valorización de escorias negras de acería, un subproducto con innumerables aplicaciones potenciales.



## **8. LISTA DE REFERENCIAS**

- 12390-13, UNE-EN. 2014. "UNE 12390-13 Ensayos de Hormigón Endurecido. Parte 13: Determinación Del Módulo Secante de Elasticidad En Compresión."
- 12390-3, E N. 2009. "Testing Hardened Concrete - Part 3: Compressive Strength of Test Specimens."
- 12390-5, EN. 2009. "Ensayos de Hormigón Endurecido. Parte 5: Resistencia a Flexión de Probetas."
- 12504-4, UNE-EN. 2006. "Ensayos de Hormigón En Estructuras. Parte 4: Determinación de La Velocidad de Los Impulsos Ultrasónicos."
- 83980, U N E. 2014. "Durabilidad Del Hormigón. Métodos de Ensayo: Determinación de La Absorción, Densidad y La Porosidad Accesible Al Agua Del Hormigón."
- Abdullah, Yusof, Mohd Reusmaazran Yusof, Azali Muhamad, Zaifol Samsu, and Nurhaslinda Ee Abdullah. 2010. "Cement-Boron Carbide Concrete as Radiation Shielding Material." *Journal of Nuclear and Related Technologies* 7 (2): 74–79.
- Arioz, Omer. 2007. "Effects of Elevated Temperatures on Properties of Concrete." *Fire Safety Journal*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2007.01.003>.
- Chan, Y N, G F Peng, and M Anson. 1999. "Residual Strength and Pore Structure of High-Strength Concrete and Normal Strength Concrete after Exposure to High Temperatures." *Cement and Concrete Composites*. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0958-9465\(98\)00034-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0958-9465(98)00034-1).
- Cunningham, Charles H, Frank C Townsend, and F E Fagundo. 1986. "No Title." *The Development of Micro-Concrete for Scale Model Testing of Buried Structures*.
- EN-12390-7. 2009. "Testing Hardened Concrete - Part 7: Density of Hardened Concrete."
- Faleschini, Flora, Paola De Marzi, and Carlo Pellegrino. 2014. "Recycled Concrete Containing EAF Slag: Environmental Assessment through LCA." *European Journal of Environmental and Civil Engineering* 18 (9): 1009–24.
- Fomento, Ministerio de. 2008. "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)."
- Forsmo, S P E, S-E Forsmo, P-O Samskog, and B M T Björkman. 2008. "Mechanisms in Oxidation and Sintering of Magnetite Iron Ore Green Pellets." *Powder Technology* 183 (2): 247–59.
- Gur, A, B Artig, and T Cakir. 2017. "Photon Attenuation Properties of Concretes Containing Magnetite and Limonite Ores." *Physicochemical Problems of Mineral Processing* 53 (1): 184–91. <https://doi.org/10.5277/ppmp170115>.
- Hilsdorf, H K, J Kropp, and H J Koch. 1978. "The Effects of Nuclear Radiation on the Mechanical Properties of Concrete." *Special Publication* 55: 223–54.
- Johnson, R Paul. 1962. "Strength Tests on Scaled-down Concretes Suitable for Models, with a Note on Mix Design." *Magazine of Concrete Research* 14 (40): 47–53.
- Kaplan, Maurice F. 1989. "Concrete Radiation Shielding."
- Kazjonovs, Janis, Diana Bajare, and Aleksandrs Korjakins. 2010. "Designing of High Density Concrete by Using Steel Treatment Waste." In *The 10th International Conference Modern Building Materials, Structures and Techniques*, 138–42.
- Kharita, M H, S Yousef, and M AlNassar. 2011. "Review on the Addition of Boron Compounds to Radiation Shielding Concrete." *Progress in Nuclear Energy*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2010.09.012>.

Lima, Rogério C A, Fernando M Haesbaert, Luciane F Caetano, Carlos P Bergmann, and L C P S. FILHO. 2005. "Microstructural Changes in High Density Concretes Exposed to High Temperatures." *Revista IBRACON de Materiais* 1 (1).

Lion, M, F Skoczylas, Z Lafhaj, and M Sersar. 2005. "Experimental Study on a Mortar. Temperature Effects on Porosity and Permeability. Residual Properties or Direct Measurements under Temperature." *Cement and Concrete Research*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2005.02.006>.

Ma, Qianmin, Rongxin Guo, Zhiman Zhao, Zhiwei Lin, and Kecheng He. 2015. "Mechanical Properties of Concrete at High Temperature—a Review." *Construction and Building Materials* 93: 371–83.

Maruyama, I, O Kontani, A Ishizawa, M Takizawa, and O Sato. 2012. "Development of System for Evaluating Concrete Strength Deterioration Due to Radiation and Resultant Heat." In *Proceedings of 3rd International Conference on NPP Life Management for Long Term Operations, IAEA-CN-194-096, Salt Lake City, May, 12–14*.

Noor, F A, and L F Boswell. 2014. *Small Scale Modelling of Concrete Structures*. CRC Press.

Peng, Yu-Chu, and Chao-Lung Hwang. 2011. "Development of High Performance and High Strength Heavy Concrete for Radiation Shielding Structures." *International Journal of Minerals, Metallurgy, and Materials* 18 (1): 89–93.

Piasta, J, Z Sawicz, and L Rudzinski. 1984. "Changes in the Structure of Hardened Cement Paste Due to High Temperature." *Matériaux et Construction* 17 (4): 291–96.

Rico, J, Thomas, C, Tamayo, P, Setién, J, Ballester, F, Polanco, J A. 2019. "Effect of Thermal Gradients on the Mechanical Properties of Neutron Shielding Concrete." *Construction & Building Materials*, no. Under review.

Sabnis, Gajanan M, and Saeed M Mirza. 1979. "Size Effect in Model Concretes." *Journal of the Structural Division* 105 (6): 1007–20.

Sarkawi, Muhammad Syahir, Muhammad Rawi Mohamed Zain, Mohamad Hairie Rabir, Faridah Mohamad Idris, and Jasman Zainal. 2018. "Radiation Shielding Properties of Ferro-Boron Concrete." In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 298:12037. IOP Publishing.

Tamayo, P, Thomas, C, Rico, J, Setién, J, Polanco, J A, Ferreño, D, Ballester, F. 2019. "Comportamiento Frente a Altas Temperaturas de Hormigones Para Protección Radiológica." *2018 Congreso Latinoamericano Sobre "Patología de La Construcción, Tecnología de La Rehabilitación y Gestión Del Patrimonio, REHABEND 2018*.

Thomas, C, Rico, J, Tamayo, P, Ballester, F, Setién, J, Polanco, J A. 2019a. "Effect of Thermal Gradients on the Mechanical Properties of Radiation Shielding Concrete." *Cement & Concrete Composites*, no. Under review.

Thomas, C, Tamayo, P, Setién, J, Ferreño, D, Polanco, J.A, Rico, J. 2019b. "Validation of Micro-Concrete for the Characterization of Radiological Shielding Concrete." *Materials and Structures*, no. Under review.

Uematsu, M. 2007. "Low-Activation Reinforced Concrete Design Methodology (3)-ΣD/C Value Reduction by Utilizing Low-Activation Concrete." In *19th International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology, Toronto, Canada*.

Yavuz, H, S Demirdag, and S Caran. 2010. "Thermal Effect on the Physical Properties of Carbonate Rocks." *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2009.09.014>.

Zhu, E.-Y., W. Yang, J.-H. Wang, and W.-Q. Lin. 2005. "Relationship of Compressive Strength of Specimens with Various Shapes and Sizes for C20 MPa Grade Concrete." *Beijing Jiaotong Daxue Xuebao/Journal of Beijing Jiaotong University* 29 (1).



## IV.

# Estudios de regeneración urbana y sostenibilidad

**David Pereira Martínez**

*Common buildings as a controversial heritage: material and cultural requalification*

**Bruno Séve**

*Ágora o la ciudad como creación colectiva.*

*Mecanismos creativos ascendentes y participativos para una regeneración urbana sostenible*

**Ti Xu**

*The renovation in urban public space. The case study of Jardin de la Rambla de Sants*

**Giuseppe Massimo Puglisi**

*From Barcelona to Vancouver: the use of the green areas along space/time*



## **COMMON BUILDINGS AS A CONTROVERSIAL HERITAGE: MATERIAL AND CULTURAL REQUALIFICATION**

**David Pereira Martínez**

Programa de Doutoramento em Arquitectura FAUP (Portugal)  
Programa de Doctorado en Arquitectura ETSAC-UDC (España, co-tutela)  
dvdpermar@hotmail.com

*Directores de la tesis doctoral:*

José Virgílio Borges Pereira (CEAU - FAUP - FLUP)

Plácido Lizancos Mora (ETSAC-UDC)

Isabel Ortins de Simões Raposo (CIAUD - FAUTL)

**Palabras clave:** Recualificación urbana, Arquitectura Pop, *Kitsch*, Diferenciación social.

### **Resumen:**

La rehabilitación se encuentra tradicionalmente circunscrita a edificios o áreas considerados singulares que integran el patrimonio histórico-artístico. Sin embargo, los edificios corrientes de 1960 hasta hoy constituyen la mayor parte del patrimonio construido de la Euroregión; no siendo viable su derribo masivo, conviene estudiar formas de intervención. Con una calidad limitada, es necesaria tanto la mejora de sus características físicas, como de su lectura social. Tomando dos obras de referencia, se explica la metodología del estudio. Primero los tipos de conformación física corrientes. Después las lógicas y las características materiales y culturales, para lo que se decodifican y recodifican sus elementos constitutivos. En base a las características materiales y culturales se conforma una matriz de análisis. Así se prueba que la recualificación es posible, pero que no está exenta de contradicciones.

---

**Keywords:** Urban requalification, Pop architecture, *Kitsch*, Social distinction.

### **Abstract:**

Refurbishment is traditionally related to singular buildings or remarkable areas, which are considered to be historical-artistic heritage. Nevertheless, common buildings from 1960 to the present day constitute the majority of the built heritage of the Euroregion. As their mass demolition is not feasible, different interventions should be analysed. The limited quality of common buildings makes the improvement of both physic characteristics and social interpretations necessary. Two masterpieces of modernism serve as examples to define the categories of physical structures. Furthermore, through the decoding and recoding of their elements, common composition and material and cultural quality can be clarified. An analysis matrix can be created based on material and cultural characteristics. Thus, it is proved that requalification is possible, though there could be some contradictions.

## 1. INTRODUCTION: FROM HISTORICAL REHABILITATION TO COMMON REQUALIFICATION

This paper is related to the thesis currently being written by this author and it summarily presents some of its themes. In the introduction the notion of common buildings as heritage able to be requalified is analysed. The next section deals with how they appear in reality and how they are formed. The concept of quality in its two dimensions is presented using the *Villa Savoye* and the *IIT Chapel*. Bourdieu's distinction theories are used to create a definition of requalification which aids in the distinguishing of other embellishment processes, and both categories are illustrated with examples. The conclusions reevaluate the previous explanations and open some lines of research about legislation, cultural debate, and project.

The main question which the thesis tries to answer is how to leverage built heritage. Refurbishment is usually related to buildings or areas considered as remarkable examples of the past and art movements, included in the category of historical-artistic heritage. It is related to the long tradition of only focussing on erudite representative architecture, an idea which is perfectly represented by *Nolli Map*. After the early modernist idea of *tabula rasa*, city centres were revalorised and attention turned to the study of the old areas through representative elements and *types* (Rossi 1968) and other methods of the *Italian school of urban morphology*, forming the theoretical-practical corpus for the rehabilitation plans in old historic centres in the Euroregion. Nevertheless, this vision became insufficient for the current challenges:

The magnitude of the problems that cause urbanisation today requires the search for general solutions that respond satisfactorily on the quantitative plane. This requires *working from ordinary production*, in other words, with normal financing, with usual constructive procedures and with mid-level professionals. [...] Introducing the ordinary production, departing from the already in-existence in order to transform it, by assigning to it other objectives which are not a mere response to the initial programme, constitutes *the only one means of building the city today*. On the contrary, isolated experiences will take place, which are interesting but which have limited scope, and it will increase the divide between a marginal research and innovation group and mainstream production [...] This approach implies the redefinition of architectonic work, of its methods, and objectives. (Panerai, Castex and Depaule 1986, 181)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Translation of the original text by the author of this article: «la magnitud de los problemas que hoy promueve la urbanización obliga a buscar soluciones de conjunto que respondan satisfactoriamente al plan [sic] cuantitativo. Esto exige *trabajar a partir de la producción ordinaria*, es decir, con la financiación habitual, con los procesos constructivos usuales y con profesionales de tipo medio. [...] Introducir la producción ordinaria, partir de lo existente para transformarlo asignándole otros objetivos que no sean la mera respuesta al programa inicial, componen [sic] *el único medio de construir hoy la ciudad*, de lo contrario se sucederán las experiencias aisladas, interesantes pero de alcance limitado, y se acentuará la escisión entre un grupo marginal de investigación e innovación y una producción dominante [...] Este punto de vista supone la redefinición del trabajo arquitectónico, de sus métodos y objetivos.»

In contrast to the traditional trend focused on singular objects, as previously mentioned, attention should be turned to the *ordinary*, non-erudite, non-canonical, *common*<sup>2</sup> architecture.

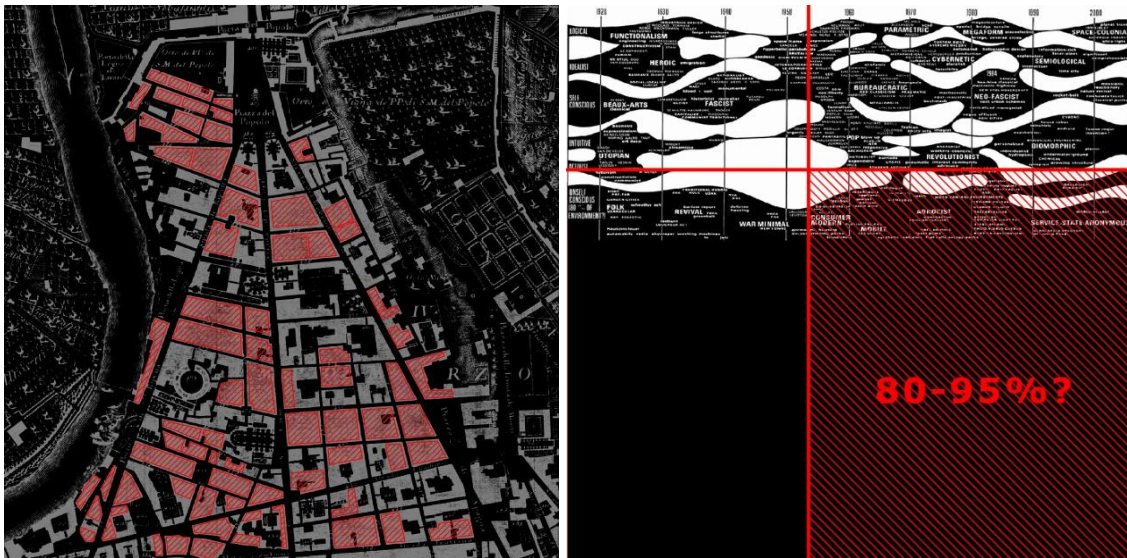


Figure 1 & 2. Undifferentiated buildings highlighted in red on *Nolli Map*, 1748. Artistic space of common buildings highlighted in red in scaled Jencks' *Evolution diagram* (Source: author photo edition, from the original images in [it.m.wikipedia.org](http://it.m.wikipedia.org) and Jencks 2000 respectively).

This research proposes the hypothesis that probably the best way to leverage built heritage is not the rehabilitation of just the buildings which are already high quality – as is usually done -, but the intervention in the major part<sup>3</sup> of the built environment, which is of low quality and for which requalification is also more necessary. The common buildings from 1960 until now constitute the main non-natural heritage of the Euroregion, from an economic point of view, their usage, and the life stories of their users. Transforming them into an asset via their requalification requires the recognition of their value, which should not be measured in historical-artistic terms. Some changes could be introduced in common buildings to improve them in terms of quality, and consequently in terms of value and beauty as well.

But as a controversial element, they suffer from some negative approaches which make the endeavour of their valorisation more difficult. Traditionally, *Academia* paid no attention to common buildings. Common buildings were just ignored (deliberately or not), considered to be unworthy of a study and, consequently, without quality: in other worlds they were *non-architecture*. The possibility of proving their values did not exist since the architectonic analysis tool were exclusively reserved for historical or artistic masterpieces. Another later position was disdain towards common buildings, especially to those with

<sup>2</sup> The thesis should clarify, distinguish and justify the chosen concept of *common* in contraposition with other similar terms like: ordinary, popular, pop, vernacular, trivial, banal, vulgar, conventional, commercial, etc., which exceeds the purpose of this article. Note that in this research the synonym of *common* is 'corriente' in Spanish and 'corrente' in Galician/Portuguese (and not 'público').

<sup>3</sup> Jencks' *Evolution diagram* quantifies the *unself-conscious* buildings in 80% of the environment. The importance of this diagram is also the representation of erudite and non-erudite architecture in the same plane. The «buildings made by architects» are estimated at 5% (Rapoport 1968, 3), consequently, the rest, 95% are non-erudite. These global estimations of their time would confirm this hypothesis.

lower budgets or less culture since their aesthetic parameters do not match the established tastes and morals. These architectures were considered 'ugly', 'inappropriate', 'intolerable', 'uncultured', 'an attack on the landscape', etc. This attitude continues to be active in the present day and very widespread, to mention some examples: in Galicia the public debate created the term *feísmo*, in Portugal these objects are called *patos bravos* and a blog called *Ugly Belgian houses*<sup>4</sup> has received a great deal of attention in its country.



Figure 3 to 6. Common buildings normally considered 'ugly' in North Portugal and Galicia (Source: Villanova, Leite and Raposo 1995, 129; Lizancos 2000, 10; Paz 2006, 38; Domingues 2009, 244).

In contrast, a series of authors, as a minority and minorised trend, takes the position of giving value to these common architectures, going from scientific to artistic approaches. This attitude is more recent and in international discussions it is possible to mention studies in anthropology like *House form and culture* (Rapoport 1969)<sup>5</sup> and *The savage mind* (Levi-strauss 1962), in architecture like *Learning from Las Vegas: the forgotten symbolism of architectural form* (Venturi, Scott Brown and Izenour 1977), and in art criticism like *Five faces of modernity: modernism, avant-garde, decadence, kitsch, postmodernism* (Calinescu 1987), among others. In the local Euroregion discussions this approach was followed later by architectonic research like, among others, *Houses of dreams* (Villanova, Leite and Raposo 1995), *Land of a thousand beauties* (Creus and Gallego 1998), *The contemporary house in Galicia* (Lizancos 2005), *Ugliness? Destroying a country* (Paz 2006), and *The street-road* (Domingues, 2009).

This last approach orientates the research in the direction of effectively managing to leverage the major part of the built heritage. For this purpose, a panoramic view of built heritage (mostly neither historical nor artistic) as a social resource is needed. In this regard, it is necessary to analyse its compositional process and its capacity of adaptation: not only the purely physical reality, but also this other immaterial dimension of discourses, ideas, and affection. As occurred in the case of historical and artistic heritage in old centres, the study and development of theory and practice will contribute to forming rehabilitation instruments, in this case, for areas outside the historical-artistic centres, which are non-canonical and non-legitimated territories. In addition, in the last few years public powers in the Euroregion (the UE, states, regions, and municipalities) have approved a series of rehabilitation initiatives in common tissues and urban sustainability and regeneration strategies: *2020 agenda*, *Programa Polis*, *Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado*, *Áreas de Reabilitação Urbana*, *Áreas de rehabilitación Integral*, etc. It means a change of paradigm from new urban expansions to the actual built areas.

<sup>4</sup> uglybelgianhouses.tumblr.com

<sup>5</sup> Titles are translated for a better understanding of the studies' themes. If an edition in English exists, its title is used. At any case, in the bibliography the consulted editions and exact titles are indicated.



## 2. COMMON BUILDINGS IN THE EUROREGION: CLASSIFICATION AND MODELLIZATION

Built processes have changed in recent decades from traditional architecture. A better understanding of general trends in western peripheral areas at the different levels is needed. The Galicia-North Portugal Euroregion in the post-industrial era appears as a privileged case study due to its in-between position in both time and space.

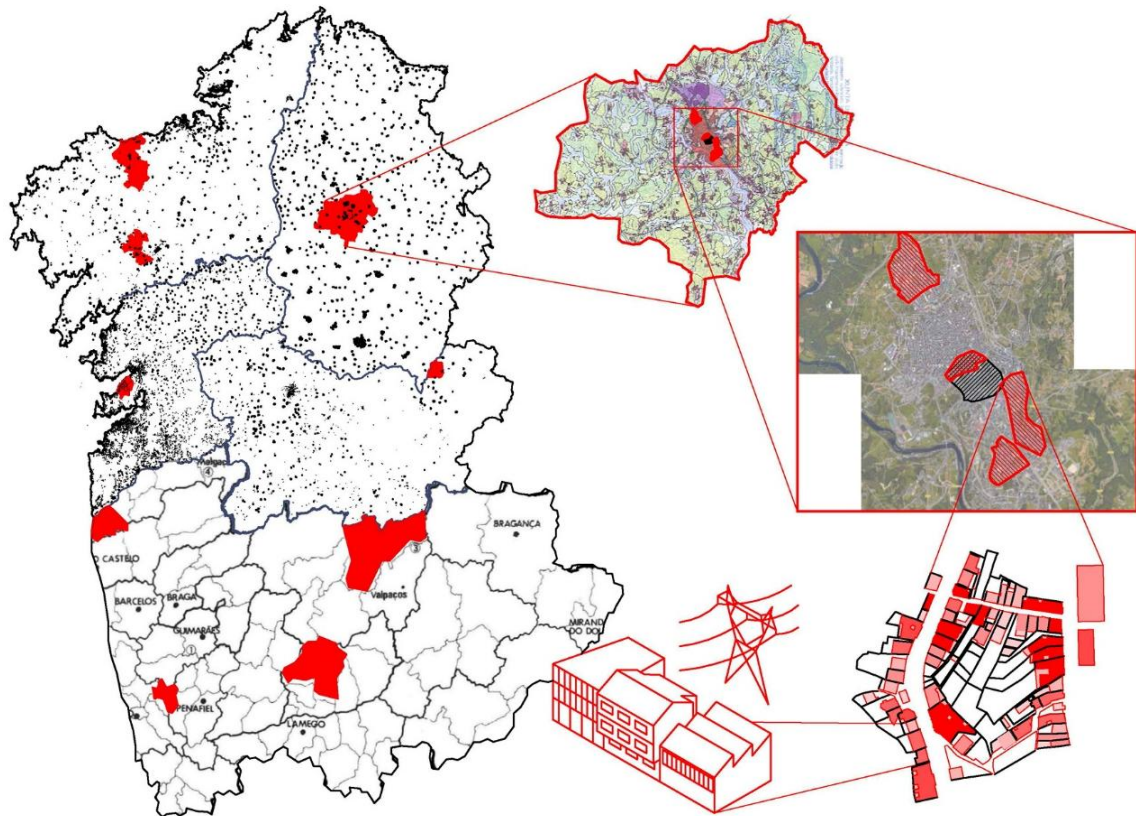


Figure 7. Multi-scale Euroregion scheme. Methodology used in case studies (Source: author).

The Galicia-North Portugal Euroregion, according to various authors, is characterised in contemporaneity by transgenic building patterns, which are widely misunderstood (Villanova, Leite, and Raposo 1995; Lizancos 2000). This change of paradigm can be found in *Horizontal property law* (Portugal 1955; España 1960), which meant the democratisation of built property and a guarantee of ‘social peace’ for the fascist dictatorships. After 30 years of the stagnation of built reality, society as a whole participated as new owners in the territorial explosion of buildings. Due to this, the implementation of modernism and postmodernism was practically simultaneous. The expansion of the built environment followed patterns of increasing complexity and instability, typical of the post-industrial territories explained by the research of diverse authors, among others: *The city is not a tree* (Alexander 1965), *The city as architecture* (Portas 1969), *The urban question* (Castells, 1972), *The third generation of urbanism* (Venuti 1987), *Elementary city* (Viganò, 1999), *Diffuse city in Galicia* (Dalda, Harguindey, and Docampo 2006) and *Configuration of diffuse city in Galicia* (Barreiro 2013). Thus, the contemporary urbanisation of the Euroregion does not correspond to traditional cities and

is non-canonical: diffuse, informal or atomised, not only on peripheries and new urban expansions, but even in old centres. These cases are set aside by society and theoretical reflection: they are then non-legitimated areas because, in contrast with other (representative) areas, they do not have agents who support them. Nevertheless, the majority of the population lives in these contexts that are described as follows.

*A Rua* and *Chaves* are small towns in the interior of the region. Both of them have had post-modern expansions in recent decades, built with capital from migrants and characterised by collective residential buildings with other uses. They have planning instruments for old areas but nothing is forecast for areas which are obsolete.

*Lugo* and *Vila Real* are classical monocentric towns, and are also capitals of an interior region. They have defensive old centres with rehabilitation plans. Their contemporary urban expansions apparently follow the canonical model of each dictatorship (courtyards buildings and blocks respectively), even though there are post-modernist non-canonical combinations of functions. Paradoxically, to regenerate these complex areas, traditional plans are prepared.

*Milladoiro (Ames)*, *Marín*, and *Ermesinde (Valongo)* are dormitory towns with metropolitan industrial/commercial services. They are the main settlements of each of their municipalities but they are located at an extreme and do not represent the identity of the municipality. Ancient borders and settlements are surpassed by metropolitan urbanization and the ensemble of houses, collective buildings, and warehouses defies modernist doctrines. Urban regeneration is required but attempts are fragmented in both public and private spheres.

*Baldaio (Carballo)* and *Vila Praia de Âncora (Caminha)* are in territorial polycentric urban corridors. Their development was caused by external urban and touristic tensions. Speculation and hybridisation affects both individual and collective building. They have become obsolete and instruments for their refurbishment are planned but have not yet been carried out.

After the analysis of the buildings in these contexts, it is possible to find common buildings (houses, apartments, shops, offices, stores, warehouses), and also specific (hospitals, industries) and singular (public institutions, churches, artistic constructions) ones. The common buildings are those whose form comes from a cultural model, which is a simple transposition of the habitability and organisation of its function. They are a direct consequence of needs, conditions, and ambitions. They respond conventionally to their physical and social context. All the previous characteristics differentiate common buildings from specific (in which functional or technical aspects are prioritised) and singular ones (with special solutions due to their ideas, identity or representativeness).

The difficulty in addressing common buildings is due to their anti-canonical character: they correspond neither to traditional nor to modern types. The modernist axiom 'form follows function' provokes the reasoning of starting from the use of space (and not from the space itself as proposed). This creates methodological problems. In a rehabilitation context the function changes in many cases. The same type is used for different functions, for instance commercial and industrial uses. It is frequent that

buildings with more than two storeys have different purposes with a considerable number of owners, managers and users.

Luckily, even in their complexity, the patterns are very repetitive: they just need to be characterised in terms useful for comparison. For a better explanation, the methodology will be illustrated by two well-known buildings: the *Villa Savoye* (Le Corbusier 1931) and the *IIT St. Saviours Chapel* (Mies van der Rohe 1942)<sup>6</sup>.

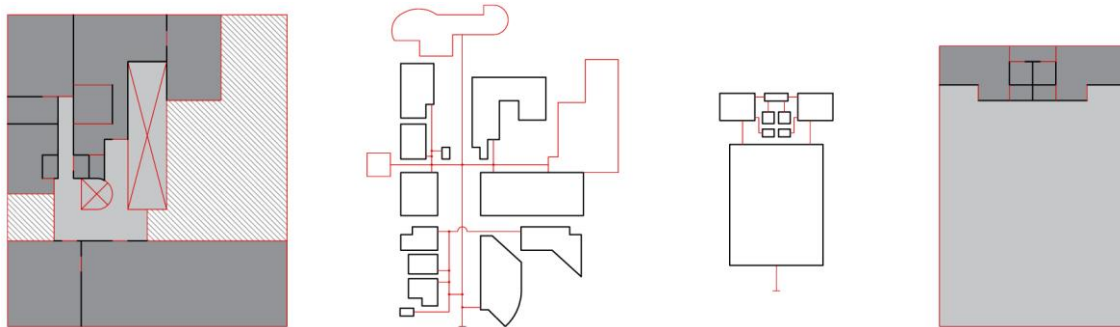


Figure 8. Floor plan (1/500), structure of spaces (1/1000). *Villa Savoye* and *IIT Chapel* (Source: author).

These two examples, a church and a house, illustrate two common ways of organising the structure of spaces: with an *open-structure space* and a *closed-structure space*. The former has a big open space and, if necessary, other secondary rooms linked by filtered communication (spaces serve as passageways). The latter has several similar rooms (an indifferent matrix), linked in a tree topology by a specialised communication corridor. Thus, in the case of simple buildings (those with one owner-manager-user), there exists on the one hand *individual closed-structure buildings* like houses or isolated offices; and on the other hand, *individual open-structure buildings* like warehouses, factory halls, or shops. It is even possible to find the hybrid category of *individual open+closed-structure buildings* like a shop (open *big space*) combined with its owner's house (*closed spaces*), and this hybrid continues being a common building.

To explain the complex buildings (non-canonical according to modernism), it is necessary to relate them to the new paradigm of construction as an ensemble of storeys, as explained in *Delirious New York* (Koolhaas 1987) and in *Horizontal property laws*

---

<sup>6</sup> By the same authors, there are cases that are even simpler and more evidently related to common composition procedures, like the *Dom-ino system* (Le Corbusier 1914), which was conceived for common houses, and the *IIT Minerals and metals research building* (Mies Van der Rohe 1942), described by its author as a simple consequence of the input data.

The reasons for choosing these two buildings is because they are specimens on the first level: paradigmatic masterpieces by masters of modern architecture and with a great consensus about its quality. And more importantly, because, as representative models (or stem cells), they contain the main codes used in later common buildings. The same approach could be possible with other pieces by other authors; it would just be more complicated and less effective. These projects are particularly simple to illustrate some general notes about quality and the differences between material and cultural issues.

They also represent the two procedures of common composition, which it is possible to summarise with respective archetypes: the *house* and the *pavilion*, simply two views of what a box can be. The former, cubist, highlight the volume, the being that envelopes the space; the latter, neoplasticist, focusses on faces and edges (surfaces and lines) which limit the space, and also on the articulation of the parts.

(Portugal 1955; Spain 1960). Thus, in the Euroregion two kinds of common buildings coexist: individual, related to the old paradigm (one developer; one owner, manager, user, and use), and collective ones, related to a new paradigm (one developer; multiple owners, managers, users, or uses). So, it is necessary to add three more categories: *collective closed-structure buildings*, like constructions with various apartments, offices, their storage, or parking spaces; the existing (but less frequent) *collective open-structure buildings* like the assembly of various different factory halls and/or shops; and the very frequent *collective closed+open-structure buildings*, like residential buildings but with secondary/tertiary uses on lower floors and in basements<sup>7</sup>.

The *IIT Chapel* is clearly an *individual building*. But the *Villa Savoye* could be modelled as a *collective building*<sup>8</sup> consisting of the main residence of the family, the other service apartments, and the garage. As mentioned, this analysis is essentially morphological and it defines the units of use; a part could change its function or character and the frame remains stable. In common buildings these units of use involve several spaces, which are basically 'boxes' (or 'cells' of the needed size, independent, exterior or not) organized in a compact way, and in this way there suitable to be modelled and analysed<sup>9</sup>. This banal (but real) conception of common buildings, often an uncritical copy and trivialisation of modernism, relates to legislation that usually controls material quality through the most basic habitability in the Civil code, the welfare norms for housing, and the labour legislation for work spaces. This highlights the lack of creativity in common buildings and the necessity of increasing their quality in their multiple dimensions and not necessarily maintaining the common patterns.

### 3. MATERIAL AND CULTURAL QUALITY IN COMMON BUILDINGS

The study revolves around the wide concept of *quality*<sup>10</sup>, which includes *material* (determinable by objective means) and non-material (*cultural*, dependent on a value

---

<sup>7</sup> As mentioned, for this study, without prejudice, any building is common if its parts are common. For instance, there is no problem with considering *houses over factory halls* (Ergosfera 2015) as common; nor with including as common a *collective building* formed of high-quality apartments on top floor, other apartments on the upper floors, offices on the first floor, a shop on the ground floor, an industrial use in the basement, and parking spaces below. As the combinations are countless, collective buildings are designated according to their parts, and the notion of *type* is applicable to them. Usually buildings have different types of apartments on one floor: in the corner, with two sides, open to courtyards, etc.

<sup>8</sup> This modelling is forced because the family is the only owner and manager, but it is useful for understanding the concept, and transformations in the next section.

<sup>9</sup> In material quality the thesis focuses on physics, metrics and basic shape. Modelling is based on a two-dimensional methods and a three-dimensional model (*LoD0* and *LoD1*, by *OGC standard CityGML*). Floors are converted to polygons with properties and metadata, and then extruded. Through modelling it is possible to automatically obtain all the characteristics related to physical form: internal divisions, usable surface, exterior surface, views, lighting, consumption, sustainability footprint, etc. Automation is one of the main lines that the research opens, since knowledge of the repetitive built patterns is the basis for developing probabilistic automated methods for massive information treatment.

<sup>10</sup> The discussion of the term *quality* exceeds this article, and it will be addressed in the thesis, but some notes should be made. *Quality* is the array of inherited properties of an element which confer the capacity to satisfy implicit or explicit requirements. It allows it to be compared using high degrees of objectivity. Even if the satisfaction of a requirement is affected by the agent's perception, quality remains more stable. This term is defined in opposition to *value* and *beauty*. *Value* (in its economic, historic or artistic derivations) is a social construct, thus external to the object. *Beauty*

judgement) issues. The former basically depend on the physical characteristics: the morphology of the building and its construction standards (engineering). The latter depend on the elements that provoke different cultural interpretations (sociology). But the two dimensions are interconnected and any intervention affects both of them.

Material and cultural quality should be analysed from a large sample of common buildings, after a detailed request for information about the constructions, their agents, and their context, as proposed in the thesis. This deductive method exceeds this article, so in order to illustrate material and cultural quality, this article inverts the terms and uses an inductive approach using the *Villa Savoye* and the *IIT Chapel*. Through the decoding and recoding of their elements, a disqualification is produced, and it is possible to analyse it and classify it either in the material or the cultural category. As inverse engineering, the deconstruction of the quality of a masterpiece should help to understand the process involved in requalification.

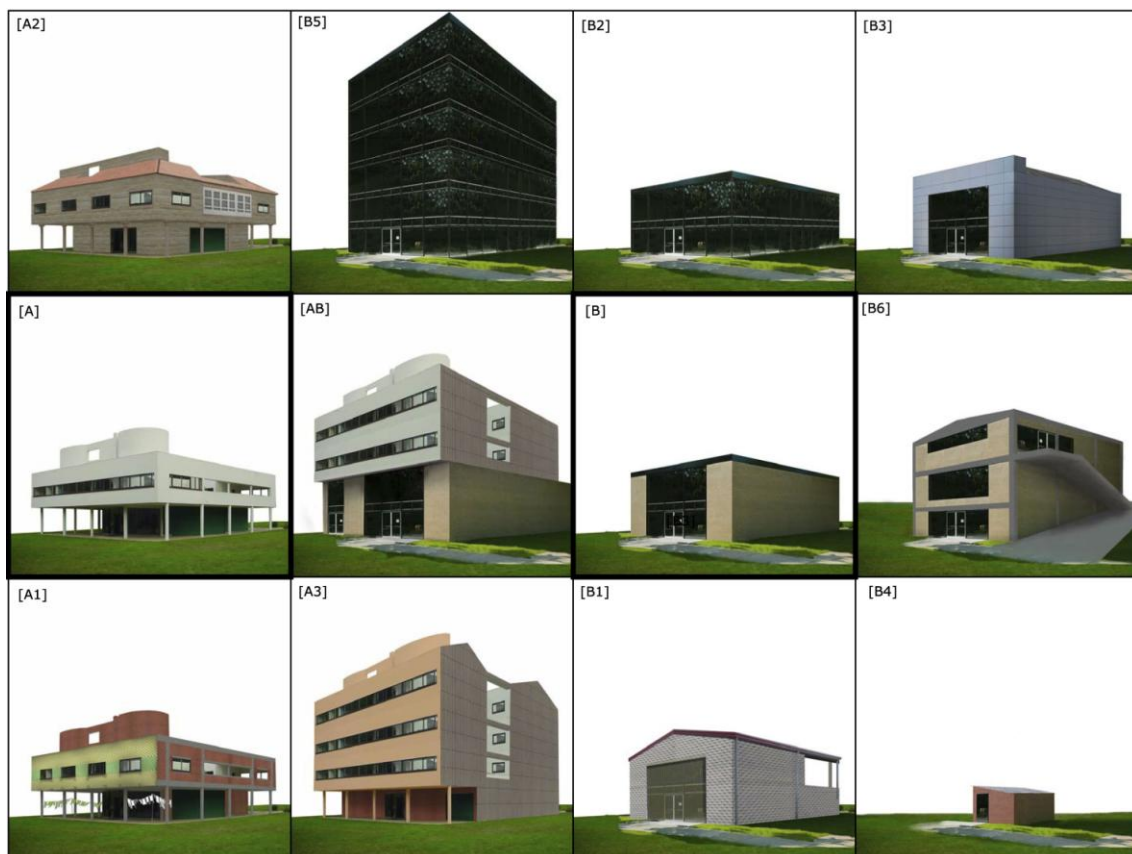


Figure 9. Transformation matrix of a closed-structure and an open-structure building (Source: author photo edition, from the originals in [www.oma-malaga.com](http://www.oma-malaga.com) and [www.worldarchitecturemap.org](http://www.worldarchitecturemap.org)).

Pictures [A] and [B] show buildings as they are: a rational house and a minimalist chapel.

The first transformation is on the surface of *Villa Savoye*; there is almost no difference in its material conditions (its physical hardware did not change) but the style

---

deals with aesthetics and taste, using a high degree of subjectivity. The distinction processes (Bourdieu 1979) explain the relationship between the three concepts and the underestimation of common buildings by architectural academia.

and symbolism of [A1] and [A2] are completely different. The former is a *punk* house, outside of established visual codes, and the latter a *neo-traditional* house, which celebrates a certain legitimated aesthetic.

The same experiment is carried out on *IIT Chapel*, but in addition, the function and the enclosure system are changed. [B1] could be an archetype of small basic industry hall or warehouse, using poor industrial materials and even with an open part to save money. [B2] is an open transparent space suitable for an office or a trendy shop. [B3] is a commercial-industrial building that uses its high-tech enclosure to convince costumers to buy. As mentioned, the same spatial structure could be used for various functions, and each one has its own social signs of status.

Apart from cosmetic transformation, aggregation and subtraction are also possible. [B4] is the division of the IIT Chapel to create a small brick warehouse. [B5] is a tertiary tower, a simple aggregation of the pavilion archetype in height. The repetition of the main floor of the Villa Savoye forms a collective residential building in [A3] with secondary services on the ground floor; here, by the same speculative reasoning, the interior terrace is substituted for a minimal courtyard in order to create two apartments per floor. The result is an important loss of material quality and a trivialisation of modernism, but each apartment still maintains the relationship with the landscape, using the courtyard as a first frame as the *Villa Savoye* does. But this relationship and limited quality are in danger if other constructions could be built on the side.

As mentioned, it is possible to stack any function, as is the case in [B6], following the *Horizontal property law*, but cultural patterns usually located industries-warehouses in the basement, commercial spaces on the ground floor, and offices on the upper floors. If housing is added on upper floors, like in image [AB], this creates the usual but non-canonical *collective open+close-structure building*. The codes are modern but common buildings do not respect avant-garde commandments: functions are not separated, the building is conceived as an assembly and not as unique object and, 'worse', it insists on compact cities and streets.

Assuming that the 12 images could be representative of reality, they illustrate the thesis' hypothesis that a reduced number of patterns would be present in common buildings in a rather simple composition. These patterns would be related to modern erudite architecture, not directly through the knowledge of important projects, but rather through intermediate examples (diffusion processes) and because they try to respond logically to similar problems. As the modifications have an impact on quality in either material or cultural dimensions, they can be analysed and then classified as *requalification*, *disqualification*, and other processes that are conceptualised in the next section.

Accepting a certain similarity of the exercise to reality and the existence of traditional value recognition processes in Euroregion society (based on the *distinction theory* according to Bourdieu 1979), the upper stratum could be very valued due to their good materials used *à la mode*, the central state could be controversial depending on artistic training, and the lower stratum could be less valued, since this group looks old, *démodé*, or lower-class. These preferences are deeply ideological, and the study does not establish social value, it just notes the existence of processes related to social valorisation

and quality, and tries to introduce some of their mechanisms. In addition, these processes seem transversal<sup>11</sup> to common/erudite architectures and their different functions (in contrast to traditional visions).

The conclusion of this exercise would be the existence of shared genetic codes between modern erudite buildings, common buildings and constructions with different functions. These codes would be suitable to be manipulated using certain rules. Thus, in other words, since modernity architectonic lexicon and syntax are shared and only one language and nature exists, in which is possible to operate in order to transform it, independently of its category (erudite or common) and function. Thus, on the same plane it is possible to analyse how and why erudite architecture is of better quality or social valorisation than common one - and in which cases it is not.

#### **4. THEORETICAL CONCEPTUALIZATION AND ILLUSTRATION OF REQUALIFICATION**

Bourdieu's studies (especially *Distinction: a social critique of the judgement of taste*, 1979) are the theoretical framework for stabilising objectivity-subjectivity of taste and the social valorisation of *habitus* and architecture<sup>12</sup>. Assuming this school of thought, society would be organised based on two dimensions: economic and cultural capital. The amount of each capital defined a position in the social space. According to this scheme it is possible to study the different social levels and the relationships of distinction between them. It also sets up the theoretical frame to study the trajectory, the strategy and the eventual social evolution.

In an analogous way, it is possible to build a scheme of social space to analyse buildings, using the material conditions on one axis and the immaterial issues in the other. The complete methodology will be developed in the thesis, but essentially the matrix should take into account both of the dimensions of the agents, the building itself and the context. Firstly the people involved in the project - owner, manager, designer, builder, etc - should be analysed in economic and material capital following Bourdieu, taking into account that some of them are legal persons, then by the statistic integration of their members. Secondly, the material and cultural quality of the object are analysed as mentioned in the previous section. Finally, issues of context are noted to properly evaluate it in both material (e.g. the local climate) and social (e.g. an aesthetic trend during some years) dimensions.

---

<sup>11</sup> This idea could be illustrated empirically by two examples. Firstly the curtain-wall [B], which meant in its times an improvement of quality even if a part of the society disdained it. Afterwards it was a symbol for the capitalistic offices and shops [B2]. Nowadays towers [B3] keep the same cultural quality and social values even if from a material approach they are inefficient and non-sustainable. Secondly, housing and industries are valued in the same way, differentiating the most basic systems [A1, B1] and the trendy aesthetics [A2, B2, B3]. In the Euroregion, both houses and factory halls passed through the same aesthetic styles: modern [A, B] in the 60's and 70's, postmodern (stone, imitations, ground colours) in the 80's and 90's, and high tech (metal, composite) in the 21<sup>st</sup> century.

<sup>12</sup> Buildings are simultaneously objects and subjects of distinction. For the study the latter is important. They contain different elements which indicate status: façades, materials, style, etc. The theory says that the nearer and the newer in social space, the bigger an effort is made in distinction; this is important, since common buildings are similarly placed and new social classes emerged in the Euroregion (due to the delayed change to an industrial/post-industrial economy).

For a better understanding of social space, four houses in the Euroregion illustrate the extreme positions. [1] *Villa somier* was conceived and built by its low-class owner with a low level of education; extremely economic and fragile, it has only prosaic uses; located in a rural area, criticised or loved (by conservatives or outliers), it has become a symbol of *feísmo*. [2] *Man's house* was built by this 'crazy' artist from a well-educated background with practically no budget; designed for meditation, it is solid but tiny and with no facilities; located in an illegal and windy place, it is not conventionally comfortable and its conservation is controversial. [3] *Marcial Dorado's house* matches in the archetype of element to legitimate the new wealth of a low-class, minimally-educated drug dealer; the building uses materials and elements without creativity; in Arousa, a touristic area and gateway for drugs, dealers are social references, friends of politicians and hated figures. [4] In the *Residence of the President of Galicia* all the agents have a high economic and cultural level; consequently, the result is a building of high standards and subtle representational design; located on a privileged hill of Santiago, social valorisation depends on the party political opinions, except for the neighbours, who have left their hill.

These examples serve to characterise the corners of social space, which (without other better names) could be called: *popular*, *punk*, *commercial*, and *erudite* architecture. Of course, the *Villa Savoye* and the *IIT Chapel* would be in the last group due their exceptional agents, qualities and privileged contexts. The corners are probably the most challenging and creative places in social space. In contrast, in the middle there would be a vast space<sup>13</sup> with probably the highest concentration of buildings: the *conventional* architecture, where all the common buildings are placed due to their medium socioeconomic values. This does not mean that all specimens in this central area are common buildings: they could be extremely singular or specific. This is why creativity and differentiation do not mean *per se* requalification; they remain in the central area if the quality is not increased and they do not improve in social space.

In a simplified approach to the quality of building, everything explained previously remains applicable. So it is evident that the requalification [R] is a trajectory which increases material and cultural quality. Not perchance, this vector is an approximation to the erudite architecture and it means social improvement for its users. A requalified building improves both the quality of life of its users in practical (enough space, more comfort, more opportunities, less fees) and value (dignity, identity, pride, trend) terms. Thus, when it was mentioned that the thesis tried to contribute to the requalification of common buildings, what it was meant is that it contributes to the improvement of social conditions of all users of common buildings or, in other words, the *social ascension*<sup>14</sup> for the majority of society: so simple, so clear, and so important to be pronounced as it is.

---

<sup>13</sup> The limitations of each zone require a wide analysis of numerous cases; it is a result and not a starting point. The proposition of the borders of this vast area of the Euroregion for a certain time is one of the challenges of the thesis.

<sup>14</sup> This could be exemplified in both quality dimensions. A material requalification in an old building which previously caused *energy poverty* means a *social ascension*, because its inhabitants are not 'poor' any more. A cultural requalification in a social neighbourhood considered ugly and potentially dangerous due to its design means a *social ascension*, because its neighbours are not *stigmatised* any more.



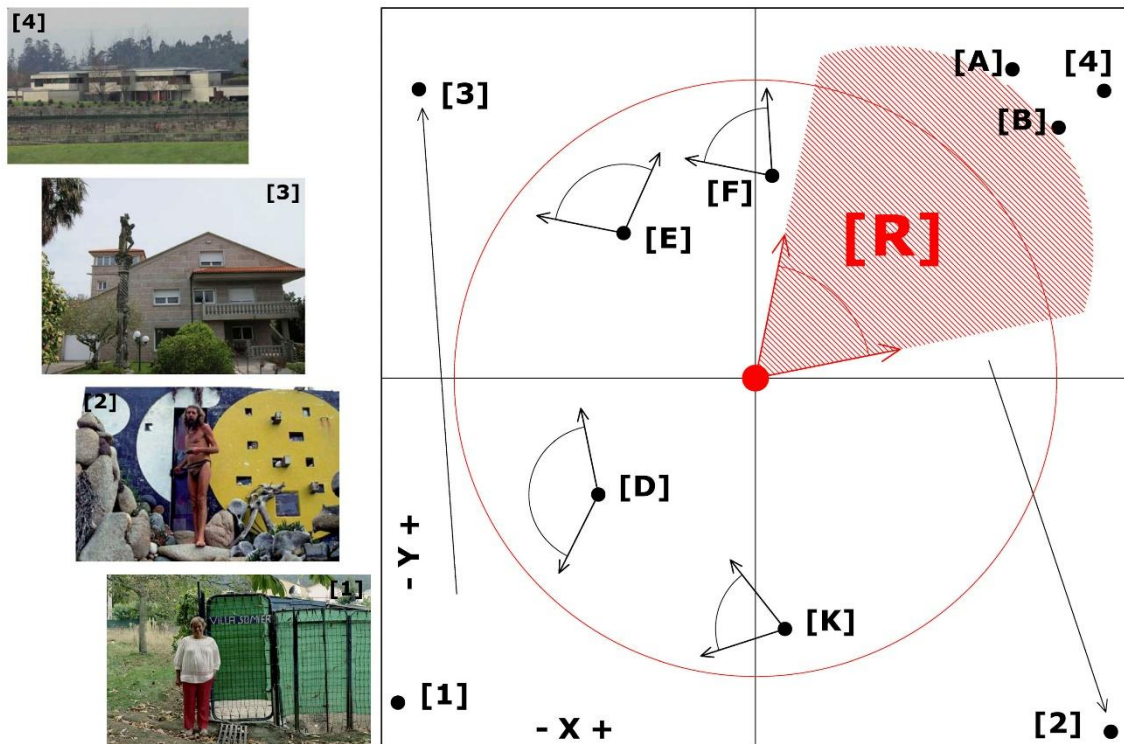


Figure 10. Schema of social space in architecture [X: cultural quality / Y: material quality]. Trajectories and examples (Source: [www.elmundo.es](http://www.elmundo.es), [elpais.com](http://elpais.com), [www.europapress.es](http://www.europapress.es), and [economiadigital.es](http://economiadigital.es)).

Requalification's definition is rather simple but complex to concretise and distinguish from other fake notions of improvement. In principle the procedure for improving quality is essentially the same as for designing with it: qualities could be identified and then improved in their quantitative or qualitative dimensions. The problem is the many contradictions in the design process (a change can increase quality in one way and decrease it in another), especially in the case of refurbishment where complexity increases. Common requalification is usually partial<sup>15</sup> and it could focus on certain aspects, but it should take into account the others. For this study, an intervention is only considered a requalification if quality is increased in both material and cultural axis, even the improvement is very small or the compatible solution is just planned.

The intrinsic contradictions in architectural project lead to the temptation to 'add' quality or simulate it, generating processes which are not a real requalification. The study identifies certain general non-qualifying approaches with echoes in the Euroregion. *Deregulation* [D] removes the protection standards for material conditions; it produces an increase in value in the short-term and an uncertain future. *Elitism* [E] only proposes the increase of the economic dimension through the use of exclusive materials or techniques, which evidently causes the impossibility of a wide application. *Disneyfication* [F] is the addition of predesigned elements from a well-considered standard style that creates an artificial pseudo-identity. *Kitschification* [K] is the imitation of an appreciated aesthetic using poor methods, usually including excessive decoration with bad taste. There are illustrated by well-known international examples and their vectors are drawn on the scheme of social space.

<sup>15</sup> There is no expectation that the requalification of common heritage could be total, since it would not be probable or even sensible to try to reach the maximum in every quality category.



Figure 11-14. Non-qualifying processes: *Deregulation* [D], *Elitism* [E], *Disneyfication* [F], *Kitschification* [K]. (Source: [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org), [www.artnet.com](http://www.artnet.com), [www.1zoom.me](http://www.1zoom.me), and [www.univision.com](http://www.univision.com)).



Figure 15 & 16. Material and cultural requalification: new lifts and energetic refurbishment in social housing in Gijón (bher ARQUITECTOS, 2013) and new construction for completing a non-canonical urban tissue in Corrubedo (David Chipperfield, 2002) (Source: [www.estudiobher.com](http://www.estudiobher.com) and [elcroquis.es](http://elcroquis.es)).

The intervention of *bher ARQUITECTOS* in Gijón highlights two material challenges of this time: the functional adaptation (accessibility) and efficiency (increasing energy costs). Requalifying the common heritage does not mean conserving everything; nor building nothing new. Projects like the Chipperfield's house in Corruedo prove the possibilities of cultural requalification of neighbouring common buildings through the addition of a new element: it places the forefront the subtleties of the architectural project, the appreciation of common built heritage and the will to integrate; it introduces quality to the adjoining buildings, and through this, adds more value (in its various senses), and probably beauty as well. Thus, requalification should be understood in its wider meaning, including material (efficiency, accessibility, ecological footprint) and cultural (identity, inclusion, aspirations) issues. These principles should guide the demolition of (or intervention in) existing buildings and the construction (or not) of new buildings in consolidated areas.

## **5. CONCLUSIONS AND LINES OF RESEARCH**

This paper illustrates why and how common buildings can be considered as a heritage, particularly using the Galicia-North Portugal Euroregion as case study. The controversy of their role in heritage is due to traditional - and current - conceptions within the discipline of architecture which separate singular from common buildings. Through an exercise of derivation of masterpieces of modernism, it is possible to propose that erudite and common architecture can share codes and reasoning, thus this division would be futile.

Based on the dialogue between material and cultural characteristics it is possible to form an analysis matrix which proves that requalification is possible. As some contradictions could take place, it also provides the tools to evaluate requalification in its different dimensions and distinguish it from other interventions that do not mean a real improvement of the users conditions such as *kitschification*, *disneyfication*, *elitism*, or *deregulation*. The great possibilities of *common buildings* are presented, as well as the necessary conditions for their effective valorisation. Thus the conceptualization of requalification opens some lines of research which will be tackled in the thesis, essentially the necessity and the limitations of: legislation, cultural debate, and architectural projects.

It would be necessary to protect the material quality of the already built and its eventual requalification, for which the development of standards, welfare protection norms, and planning should be useful; nevertheless, they cannot be against culture or against project. For a cultural requalification, some prejudices, determinations, and general aesthetic principles in norms should be revaluated; but in contrast, it is possible to establish principles of caution, dialogue processes for innovative solutions, and a wide debate about culture and identity. Thus, new architectural projects, only with their own limitations but without auto referential diversions, could appear and contribute to the quality of built heritage.

## **6. REFERENCE LIST**

Alexander, Christopher. 1965. Uma cidade não é uma árvore. *Architectural Forum*. 122, nº1 April.

Barreiro, Martín. 2013. *Configurazione della città diffusa in Galizia*. PhD thesis. Politecnico di Milano.

- Bourdieu, Pierre. 1979. *La distinción, criterio y bases sociales del gusto*. Madrid: Santillana de Ediciones.
- Calinescu, Matei. 1987. *Cinco caras de la modernidad. Modernismo, vanguardia, decadencia, kitsch, posmodernismo*. Madrid: Tecnos, 1991.
- Castells, Manuel. 1972. *La cuestión urbana*. Mexico: siglo XXI, 1999.
- Creus, Juan, and Pablo Gallego. 1998. *A terra das mil belezas*. Santiago de Compostela: COAG.
- Dalda, Juan Luis, Javier Harguindey, and Manuel Docampo. 2006. *Cidade difusa en Galicia*. Santiago de Compostela: Dirección Xeral de Urbanismo.
- Domingues, Álvaro. 2009. *A Rua da Estrada*. Porto: Dafne Editora.
- Ergosfera. 2015. *Chalés sobre espacios productivos*. <http://ergosfera.org/archivo/eusiquero/>
- España. 1960. *Ley 49 de 21 de julio, sobre propiedad horizontal*.
- Jencks, Charles. 2000. *Architecture 2000 and Beyond*. Wiley: Academy.
- Lévi-Strauss, Claude. 1962. *La pensée sauvage*. Paris: Plon.
- Lizancos, Plácido. 2000. *As migracións na conformación da casa labrega contemporánea*. PhD thesis. Universidade da Coruña.
- Lizancos, Plácido. 2005. *A casa contemporánea en Galicia*. Santiago de Compostela: A Nosa Terra.
- Koolhaas, Rem. 1987. *Delirious New York*. New York: The Monacelli Press, 1994.
- Panerai, Philippe R., Jean Castex, and Jean-Charles Depaule. 1986. *Formas urbanas: de la manzana al bloque*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Pax, Xavier, coord. 2006. *Feísmo? Destruír un país*. Ourense: Difusora.
- Portas, Nuno. 1969. *A Cidade Como Arquitectura*. Lisboa: Livros Horizonte, 2007.
- Portugal. 1955. *Decreto-Lei 40333 – Estabelece o regime de propriedade horizontal*.
- Rapoport, Amos. 1969. *Pour une antropologie de la maison*. Paris: Bordas, 1972.
- Rossi, Aldo. 1968. *La arquitectura de la ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.
- Venuti, Giuseppe Campos. 1987. *La terza generazione dell'urbanistica*. Milano: Franco Angeli.
- Venturi, Robert, Denise Scott Brown, and Steven Izenour. 1977. *Aprendiendo de las Vegas. El simbolismo olvidado de la forma arquitectónica*. Barcelona: Gustavo Gili, 2011.
- Viganò, Paola. 1999. *La città elementare*. Milano: Skira.
- Villanova, Roselyne de, Carolina Leite, and Isabel Raposo. 1995. *Casas de sonhos*. Lisboa: Salamandra.

\* If the edition's year in the consulted bibliography is considerably different from its date of first publication, both years are indicated in order to easily place each document in its cultural moment.

**ÁGORA O LA CIUDAD COMO CREACIÓN COLECTIVA:  
MECANISMOS CREATIVOS ASCENDENTES Y PARTICIPATIVOS PARA UNA  
REGENERACIÓN URBANA SOSTENIBLE**

**Bruno Sève**

ETSAB - Universitat Politècnica de Catalunya  
brunoseve@hotmail.es

*Directores de la tesis doctoral:*

Ernesto Redondo Domínguez, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya  
Antonio Millán Gómez, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya

**Palabras clave:** urbanismo, derecho a la ciudad, ecología, transformación social, bottom-up, herramientas participativas

**Resumen:**

La investigación en curso sobre las prácticas de participación en ámbitos urbanos conlleva el análisis de la diversidad presente en varios casos de estudio, en que los destinatarios finales de la planificación -los usuarios- ratifican la estructura social, invocando matizaciones de manera ascendente (*bottom-up*) o jerárquica/ descendente (*up- down*) que permitan analizar el modo de acción participativo con nuevas estrategias (*mapping* y cartografías Big Data, herramientas creativas y lúdicas como el *urban sketching*, urbanismo táctico, encuestas, asambleas, webs colaborativos de Internet, etc.) , dirigidas a promover nuevos hábitos de sostenibilidad y una revisión de la estructura urbana acorde con nuestros tiempos.

---

**Keywords:** urbanism, right to the city, ecology, social transformation, bottom-up, participatory tools

**Abstract:**

The research in process on participative practices in urban domains entails analysis of the diversity present in several study cases, in which the final recipients of urban planning -its users- validate the existing social structure, calling upon nuances in bottom-up or up-down procedures, so that participative action can be studied with new strategies (mapping and big data cartographies, creative/ludic tools such as urban sketching, tactic planning, opinion polls, assemblies, collaborative webs, etc.) addressed to foster new sustainable habits and a revision of urban structures in keeping with our times.

«Si das pescado a un hombre hambriento lo nutrirás durante un día.  
Si le enseñas a pescar, lo nutrirás toda su vida»

Lao Tsé



Figura 1. El espacio urbano recuperado. Detalle de una fotografía de *Summer. The Lower East Side* (1937), fotografía de Weegee.

## **1. INTRODUCCIÓN**

En este momento de emergencia ambiental y social, con el fin de reclamar el famoso derecho a la ciudad, los procesos ecologistas y de participación ciudadana vuelven a surgir en los proyectos urbanísticos y arquitectónicos en muchas de las ciudades del mundo.

En este marco contextual, coexisten numerosas herramientas de participación, desde espacios autogestionados, juegos participativos, hasta herramientas digitales, con el mismo objetivo: transformar la ciudad desde abajo y de manera más democrática. No obstante, la participación real, en su esencia, es una práctica milenaria que conlleva la emancipación de la comunidad y el equilibrio con el entorno natural y ecológico. Algo que nos demuestran todavía algunas aldeas rurales del mundo.

Esta investigación propone definir, a través del análisis de experiencias a la vez tradicionales y vanguardistas, un método de acción creativo para transformar de manera colectiva nuestras ciudades, al alcance de cualquier persona interesada. Esto significa una crítica directa de nuestro *modus vivendi*, es decir, a la manera que consumimos y gestionamos nuestros recursos y nuestras ciudades. Supone también la (re)definición de los procesos de participación, insistiendo sobre la noción de participación continua, en la cual el habitante no solo opina en un proyecto en un momento dado, sino que sigue participando en todo el proceso, a la imagen de los sistemas de ecología circulares propios de la naturaleza (biomímesis).

Se articulan aquí experiencias del autor y de entidades que siguen el mismo objetivo: la búsqueda de un nuevo paradigma. Entre ellas podemos mencionar a Raons Públiques (BCN), Colectivo Arquitectura Expandida (CL), El Park(ing) Day (BCN), el Ayuntamiento de Barcelona (BCN), la ETSAB (BCN), el Ayuntamiento de Estrasburgo (FR), Actes et Cités y la ENSAPB (FR), Die Baupiloten (DL), las asociaciones de ciclistas, como la Massa Crítica (BCN) o Vixis (MX), asociaciones de vecinos como el Quirhort (BCN), el Connecthort y otros colectivos de estudiantes como el BAM (BCN), el Taller Espacios Abiertos (BCN-MX), ESFA (BCN) etc.

Finalmente esta investigación, que no pretende ser del todo exhaustiva, fomenta la sostenibilidad de manera educativa, creativa y lúdica, para su implementación no solo en procesos públicos de transformación de las ciudades, sino también en asociaciones autogestionadas y en talleres de arquitectura, urbanismo y arte.

## **2. PLANTEAMIENTO**

El título de la investigación, *Ágora*, hace referencia al término por el que se designaba en la Antigua Grecia a la plaza de la ciudad-estado, la polis, donde se solían congregar los ciudadanos. Es sin duda el arquetipo del espacio público en la ciudad, un espacio de reunión, centro del comercio, de la cultura y la política, y de la vida social. Tradicionalmente, en las ciudades históricas como las griegas, romanas o medievales, el espacio público se ha formado como el vacío urbano delimitado por las edificaciones, con la formación de la calle, de los cruces y de las plazas. Este vacío urbano siempre ha sido escena de múltiples actividades de vínculo social, como los mercados, las ferias, los jardines, etc. Aquellos crecimientos urbanos no generaban necesariamente una ciudad compacta, sin embargo, en desarrollos posteriores, los vacíos han ido siendo colmatados

y edificados produciendo de forma gradual una centralización y compactación del tejido. Hoy, el vacío urbano hace referencia también a aquellos espacios vacantes, residuales o lugares olvidados, como las parcelas vacías o antiguos sitios industriales abandonados. Cada vacío urbano puede ser una oportunidad latente para regenerar fragmentos urbanos.

Actualmente, en el momento en que la humanidad conoce su periodo más intenso de urbanización, muchas ciudades crecen de manera exponencial y descontrolada. Latinoamérica, África y Asia, representan ya el hogar del 82% de los habitantes del planeta, y la mayor parte del crecimiento se hace a través de asentamientos informales. Según la OMS, un tercio de la población urbana mundial ya vive en estas ciudades invisibles. Las desigualdades en las oportunidades sociales y económicas se traducen directamente en inestabilidad social y violencia debido a la falta de acceso a los servicios, infraestructuras, y derechos humanos.

En estos últimos años, una nueva convicción ha emergido en todo el mundo. El modelo del funcionalismo, que ha acompañado al siglo XX, una visión del desarrollo fundada en la explotación ilimitada de los recursos y la ordenación autoritaria del espacio, parece estar obsoleta. Es tiempo de encontrar nuevos paradigmas para restablecer unas condiciones humanas más equitativas y modos de vida más duraderos, a través de proyectos sostenibles y participativos para regenerar nuestras ciudades. Estos cambios significan encontrar nuevos mecanismos creativos solidarios a la hora de regenerar nuestro entorno urbano, en un momento en el cual las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) tienen el viento en popa.

Esta investigación propone estudiar las herramientas creativas de las que disponemos a la hora de regenerar nuestras ciudades, analizando unas 20 experiencias elaboradas de manera ascendente (*Bottom-Up*). Este planeamiento se caracteriza por la participación directa y el compromiso personal de los participantes para transformar unos espacios llenos de oportunidades latentes, como los vacíos urbanos, los espacios públicos mal gestionados, o los edificios abandonados, en puntos de vínculo comunitario y atracción social. Se trata entonces de una colaboración, entre los habitantes y colectivos de un barrio, y por otra parte los técnicos, como los arquitectos, urbanistas, sociólogos, etc. Compararemos ejemplos tradicionales, como por ejemplo los mercados, con otros más recientes, como algunos centros culturales o huertos urbanos. Analizaremos cuáles son las herramientas creativas utilizadas y su modo de acción, como por ejemplo el urbanismo táctico, los juegos participativos, el dibujo, las mapas emocionales, el uso de la imagen, o las redes colaborativas. La utilización de estos métodos no tiene solo por objetivo escuchar la voz de los habitantes sino implicarlos como actores y responsabilizarlos, induciendo un cambio en el pensamiento y en los hábitos.

Por tanto, esta investigación reposa sobre tres criterios: el mecanismo ascendente (la participación), las herramientas creativas y la transformación de un espacio urbano de oportunidad latente. En cuanto a su estructura, el proyecto se divide en tres partes:

**El primer bloque es introductorio.** Consiste en un breve contexto histórico y socioeconómico sobre la construcción de la ciudad y la participación: Desde los orígenes de las urbs en la Antigüedad hasta la ciudad moderna. Mencionaremos algunas



personalidades influyentes como Aldo Van Eyck, Jane Jacobs, Kevin Lynch o Sassa Saskien y eventos como el Mayo del 68 y las recientes operaciones especulativas en Barcelona, como el *forat de la vergonya*, que ilustran el cambio de paradigma para construir la ciudades de una forma diferente.

**El segundo bloque analiza y compara 20 experiencias generadas desde la participación** que buscan soluciones a los grandes problemas actuales como la exclusión social, la superpoblación, la dependencia del automóvil o la emergencia ambiental: mercados, huertos urbanos, zonas de juegos, centros culturales, espacios públicos pacificados, escuelas o parques, proyectos pensados en conjunto con los vecinos y los colectivos a través de métodos creativos diversos.

Finalmente, **la tercera parte**, consiste en la profundización en 3 o 4 experiencias analizadas y/o experimentadas para concluir con un método de acción creativo para la participación en la regeneración urbana.

### **3. OBJETIVOS PRINCIPALES**

El objetivo principal es definir y analizar el modo de acción participativo. ¿Cómo plantear una participación real en la regeneración urbana? Esto significa primero definir qué es la participación. En efecto, es importante notar la diferencia entre la participación pasiva, como lo suele ser la participación ciudadana, y una participación verdadera, que podemos llamar también *bottom-up processes*, o mecanismo ascendente. En efecto, la primera constituye solo una consulta a la población, mientras la segunda exige a los habitantes ser unos actores directos en el proyecto de regeneración urbana. No entraremos en la esfera política de la llamada participación ciudadana, que suele ser un proceso complejo, sino que nos concentraremos en la esencia de la participación, es decir en su sentido etimológico, en el *tomar parte de algo*. En Francia, por ejemplo, la participación ciudadana en los proyectos urbanos ambiciosos es un proceso complejo regido por leyes muy definidas. No obstante, esta participación se manifiesta más en una comunicación o en una concertación que una verdadera participación activa. Por esta razón, nos interesamos en unos proyectos menos ambiciosos, pero generados a partir de la población.

¿Pero entonces, cómo animar a esta participación? ¿Qué herramientas creativas, representativas y de expresión disponemos a la hora de proyectar una regeneración urbana? Estas cuestiones hacen que se plantee el segundo objetivo: profundizar en los mecanismos creativos de la participación en la regeneración urbana. Desde la clasificación de los experimentos, se elaborará una taxonomía de mecanismos creativos. Hasta la fecha se ha podido comprobar y aislar varias herramientas creativas, que son por ejemplo, las asambleas, las encuestas, las imágenes del proyecto, las maquetas, el urbanismo táctico, los juegos, el dibujo, el mapping, las aplicaciones y los sitios de Internet colaborativos. El juego y el dibujo, son las dos actividades (o herramientas) básicas que vamos a sondear para un trabajo de campo. En su libro *Homo Ludens*, el filósofo holandés Johan Huizinga analiza la importancia social y cultural que conlleva el juego, y que el acto de jugar es consustancial a la cultura humana. En cambio, el dibujo es un modo de expresión que, sin necesidad de palabras, representa un lenguaje universal evidente.

El tercer objetivo es analizar, participar y proponer unos tres nuevos experimentos a base de alguna herramienta reinterpretada, en la ciudad de Barcelona. Se escogerá

seguramente el dibujo y el juego, para implantarlo en alguna experiencia llevada con algún equipo de arquitectos, como por ejemplo, LaCol o Raónes Publiques, en Barcelona. Si se puede, se plantea la participación de grupos de estudiantes en alguna otra experiencia. En este último objetivo, buscamos saber también cual es el rol del arquitecto en este nuevo modo de proyectar.

Finalmente, como conclusión, el último objetivo será establecer de manera concisa un método creativo ascendente para la regeneración urbana. Este será ordenado, conciso y entendible para que pueda ser utilizado por los que quisieran emprender un proceso de regeneración urbana puntual. Esta tesis pretende por igual aportar el mayor rigor académico y ser entendible por varios colectivos, y si se precisa, podríamos plantear la publicación posterior del trabajo en la red o a través de una editorial.

#### **4. LA CIUDAD COMO CREACIÓN COLECTIVA: PARTICIPACIÓN, COOPERACIÓN Y EL BOTTOM-UP**

*«La participación es la capacidad para expresar decisiones que sean reconocidas por el entorno social y que afectan a la vida propia y/o a la vida de la comunidad en la que uno vive»*

Roger Hart, 1993

Si dejamos solo a la tecnocracia político-técnica la responsabilidad para cambiar la situación urbana, seguramente poco se cambiará, u otra vez se hará de manera injusta. Contar con los habitantes a la hora de transformar las ciudades, significa contar con su colaboración en la creación, pero además con su implicación directa. Si no se incorpora el punto de vista de grupos con distintos intereses, se impone entonces una visión parcial. El riesgo es crear grupos segregados y más diferencias sociales. Los que carecen de poder decisivo suelen ser los grupos sociales menos reconocidos en las jerarquías sociales o más vulnerables que, en realidad constituyen la mayoría de la sociedad: inmigrantes, minorías culturales, personas con menos recursos económicos, mujeres, niños, personas mayores, enfermos, etc.

Para construir una ciudad más justa, la participación es un elemento de importancia mayor. Uno de los elementos claves del urbanismo contemporáneo es la participación y sus mecanismos ascendentes: *bottom-up* o desde abajo a arriba. Pero este cambio de paradigma debe estar relacionado con un cambio de paradigma en nuestro modo de vivir, y conseguir más tiempo para la concepción del bien común.

#### **Participación**

*Del lat. participatio, -ōnis.*

1. *f. Acción y efecto de participar.*
2. *f. Aviso, parte o noticia que se da a alguien.*
3. *f. Parte que se juega en un número de lotería.*
4. *f. Billeto en que consta.*
5. *f. Econ. Parte que se posee en el capital de un negocio o de una empresa.*
6. *f. Desus. Comunicación (|| trato entre personas).*

Diccionario RAE

*Ágora o la ciudad como creación colectiva:  
Mecanismos creativos ascendentes y participativos para una regeneración urbana sostenible*



Figura 2. El Tequio. Participación ancestral en México. *(Fotografía de Genaro Vásquez).*

Figura 3. Tianguis en Jilotepec. Participación ancestral en México. *(Fotografía de Benjamin Arredondo).*

Figura 4. Asamblea y participación en el El Trébol. Espacio autogestionado y autoconstruido por los habitantes con el colectivo «Arquitectura expandida».

Figura 5. Cromos del Barri de Vallcarca. Raones publiques y Ajuntament de Barcelona.

Figuras 6 y 7. Die Baupiloten. Juegos participativos en los proyectos de BDA.

Figura 8. Strasbourg ça pousse. Recuperación de espacios para su transformación en jardines en Estrasburgo. Una plataforma web facilita la participación.

Frecuentemente se asocia la participación ciudadana a los proyectos urbanos, en los cuales se comunica y se acuerda con los habitantes para pedir de alguna manera su opinión. La realidad es que el modelo urbanístico imperante es fruto de una visión acorde a nuestra evolución bajo un estado paternalista. En el modelo de participación que hemos conocido hasta la fecha (la participación ciudadana), falta una segunda parte de la proposición, la relativa a los deberes como parte inherente al derecho de la participación. Lefebvre, respecto a la participación, y sus procesos políticos, apunta:

«Otro tema obsesivo es el de la participación vinculada a la integración. Pero no se trata de una simple obsesión. En la práctica, la ideología de la participación permite obtener al menor costo la aquiescencia de personas interesadas e implicadas. Después de un simulacro que más o menos impulsa la información y la actividad social, aquellas vuelven a su tranquila pasividad, a su retiro. ¿No está claro ya que la participación real y activa tiene un nombre? Ese nombre es autogestión. Lo cual plantea otros problemas».



Figura 9. Taller Espacios Abiertos. Transformación de una antigua estación de ferrocarril en centro cultural, diseñado por unos estudiantes de arquitectura y de diseño con la ayuda de los habitantes del barrio. *(Fotografía: Bruno Sève).*



Figura 10. Construcción de un centro jurídico en la «Grande Synthe», también llamada la jungla de Calais, un campamento provisional situado en las cercanías de la ciudad francesa. Los estudiantes de la ENSAPB hicieron primero un gran trabajo de análisis con dibujos in-situ y contacto con los habitantes locales.

En el marco de esta investigación, el objetivo es abordar la participación desde su significado esencial. Nos interesan los métodos creativos de la participación que permiten crear proyectos urbanos. En este sentido, este documento no trata de entender la participación desde un punto de vista político, y tampoco la descrita por Lefebvre anteriormente, sino desde su sentido etimológico. La palabra participación está compuesta del verbo intransitivo «participar» y del sufijo «ción» que indica efecto, hecho o acción. En gramática, los verbos intransitivos son aquellos que tienen un significado completo en sí mismos, por lo que no requieren un complemento directo para trasladar todo su sentido. Son intransitivos algunos de los verbos más importantes para el ser humano, como: nacer, respirar, vivir o morir. Etimológicamente, el verbo participar viene del latín *participare* (tomar parte de algo), compuesto de *pars*, *partis* (parte) y el verbo *capere* (tomar, agarrar). La participación es entonces el hecho de tomar parte.

Otra palabra que nos interesa es la llamada cooperación, que viene del latín *cooperatio* y significa acción y efecto de trabajar juntos, *co-* (con, reunión, unión), *operari* (trabajar, operar), más el sufijo *-ción* (acción y efecto).

Para darle la vuelta a la noción de participación, podemos usar el concepto de los procesos *Top-Down* y *Bottom-up*, heredados de las ciencias de la computación. En el modelo *top-down* se formula un resumen del sistema, sin especificar detalles. En contraste, en el diseño *bottom-up* las partes individuales se diseñan con detalle y luego se enlazan para formar componentes más grandes, que a su vez se enlazan hasta que se forma el sistema completo. En urbanismo, frente al concepto clásico del planeamiento (*top-down*), el *bottom-up planning*, o urbanismo emergente, se basa en la participación en cooperación urbana en la regeneración de la ciudad. Pero el real cambio es que no se trata como en el caso del proyecto urbano de una simple propuesta o del destino de parte de los recursos municipales. Va más allá, con una participación directa y el compromiso personal en las aportaciones económicas vinculadas a las decisiones

adoptadas. También genera un círculo virtuoso de beneficios sociales donde volvemos a encontrar algunas nociones de comunidad perdidas e inherentes a los barrios o al mundo rural. Y si se incorpora todo tipo de colectivos, incluso estudiantes de arquitectura, paisajismo, urbanismo, sociólogos, para experimentar directamente en el espacio público, la experiencia se vuelve aún más enriquecedora, como lo ilustra la experiencia del T.E.A (Taller Espacios Abiertos) en Oaxaca, donde se transformó una vieja estación de tren abandonada en centro cultural y museo infantil para el barrio y la ciudad entera, como nuevo punto de atracción. Otro ejemplo de tal proceso es la labor de *Actes et cités*, colectivo, afiliado con la ENSAPB, donde los estudiantes junto a otros técnicos participan y colaboran con y para los refugiados de la llamada jungla de Calais, un campo de refugiados informal cerca de Calais en Francia.

Para los estudiantes de arquitectura supone la oportunidad de salir de la hoja académica, y recordar la esencia de la labor del arquitecto. ¿Para quién obra el arquitecto o el urbanista, sino para la gente? Hay que empezar a inculcar este concepto directamente en el mundo académico y sacar a los estudiantes a la calle. De esta manera podemos crear una situación de win-win, con un aprendizaje académico interdisciplinario hacia un bien común. Mientras la ciudad podría experimentar casos de urbanismo táctico efímero, instalar nuevos hábitos en la costumbre de los usuarios, para seguir luego con un actuación más definitiva. La construcción colectiva de la ciudad se puede imaginar equilibrando la planificación, la participación y la experimentación.

## **5. LA CIUDAD COMO CREACIÓN COLECTIVA: PARTICIPACIÓN, COOPERACIÓN Y EL BOTTOM-UP**

Alexander Christopher, *a pattern language*, Oxford University press, 1977.

Alexiou, Alice Sparberg, Jane Jacobs: *Urban Visionary*, 2006.

Bruzi Emilie, *Les jardins de Strasbourg, expression locale d'une idéologie globale*, Strasbourg école d'architecture, 2013.

Caro Robert, *The Power Broker: Robert Moses and the Fall of New York*, Knopf, 1974.

Chueca Goitia, *Fernando. Breve historia del urbanismo*. Madrid, Alianza Editorial S.A, 1968. (Para el tequio)

Cirugeda Santiago, *Situaciones urbanas*, Editorial. Tenov. 2008.

Cirugeda Santiago, Sassen Saskia, *Arquitecturas Colectivas. Camiones, Contenedores y Colectivos*, Ediciones VIBOK, Sevilla 2011.

Collectif, *La ville rebelle, démocratiser le projet urbain*, Gallimard 2015. (Obra colectiva de Christopher Alexander Al Borde, Marco Casagrande, Santiago Cirugeda, Marie- Hélène Contal, Salma Samar Damluji, Yona Friedman, Lu Wenyu, Philippe Madec, Juan Román, Rotor et de Wang Shu. Édition publiée sous la direction de Jana Revedin).

Collectif, *Ré-enchanter le monde. L'architecture et la ville face aux grandes transitions*, Gallimard, 2014.

Collectivo, *Boundaries n°17, Rebuilding the future- culture*, 2016.

Contal Marie-Hélène , Revedin Jana, *Sustainable Design III*, Gallimard, 2014.

- Delgado, Manuel, *La ciudad mentirosa, fraude y miseria del modelo Barcelona*, ed. Cat- arata, 2007.
- De solà-morales, Ignasi, *Territorios*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 2002. Diputació de Barcelona, *Urbanisme i participació, iniciativa i reptes de futur*, 2011.
- Drew Philippe, *The third generation*, Praeger, 2011.
- Ebenezer Howard, *Garden Cities of Tomorrow*, Harvard University, 1902.
- Edward Von Heeren, Stefanie, *La Remodelación de Ciutat Vella: un análisis crítico del modelo Barcelona*, Ed. Veïns en Defensa de la Barcelona Vella, 2002.
- El Periódico, [en línea], *La contaminación atmosférica causa 3.500 muertes anuales en el área metropolitana*, según un estudio, 2009. (<http://www.elperiodico.com/es/barcelona/20090728/la-contaminacion-atmosfericacausa-3500-muertes-anuales-en-el-area-metropolitana-segun-un-estudio-121699>).
- Geddes Patrick Sir, *Cities in Evolution, an introduction to the plan planning movement and to the study of civics*, London Williams, 1915.
- Fernández Manu y Gifreu Judith, *el uso temporal de los vacíos urbanos*, Diputació de Barcelona, 2016.
- Friedrich Von Borries, Steffen P. Walz, Matthias Böttger, *Space Time Play*, Birkhäuser, 2007.
- Kraemer Bayer, Gabriela (2003). *Autonomía indígena región mixe: relaciones de poder y cultura política*. México: Editorial Plaza y Valdés.
- Goldsmith, Stephen A., *What We See Advancing the Observations of Jane Jacobs*, New Village Press, 2010.
- Jacobs Jane, *Vistas de la ciudad: la leyenda de los estudios urbanos de Jane Jacobs sobre la gentrificación, el Nuevo Urbanismo y su legado*, Reason, junio de 2001, Entrevistador: Bill Steigerwald.
- Jacobs Jane, *Muerte y vida de las grandes ciudades*, Capital Swing, 2011.
- Johnson Steven, *Sistemas emergentes. O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*, editorial Turner, 2003.
- Garfield Simon, *En el mapa, de cómo el mundo adquirió su aspecto*, editorial Taurus, 2012.
- Gehl, Jan, *la humanización del espacio urbano*, Editoril Reverté, 2006.
- Glaser Edward, *El triunfo de las ciudades*, Editorial Taurus, 2011.
- Harvey David, *Rebel cities*, verso, 2013.
- Harvey David, *el derecho a la ciudad*, International Journal of Urban and Regional Research, vol. 27, Nº 4, 2018.
- Hillier Bill, *The social logic of space*, Cambridge University Press, 1984.
- Hofmann Susan, *Architecture is participation; Die Baupiloten – Methods and Projects*, Jovis, 2014.
- Huizinga Johan, *Homo Ludens*, Alianza editorial, 1938.

Jiménez, Lucina, *Arte para la convivencia y educación para la paz*, ed. SC, FCE, 2016. Le Corbusier, *The City of Tomorrow and Its Planning*, Frederick Etchells, 1929.

Lefebvre Henry, *el derecho a la ciudad*, editorial capitan swing, reedición, 2017

Lynch, Kevin: *Echar a perder: un análisis del deterioro*. Editorial Gustavo Gili D.L., Barcelona, 2005.

Lynch Kevin, *La imagen de la ciudad*, MIT press, 1960.

Lynch, Kevin, Tridib Banerjee, Michael Southworth. *City sense and city design: writings and projects of Kevin Lynch*. Boston, Mass. EE.UU: MIT Press, 1996

Mangolde Marie, *Renaturaliser son quartier*, Editions sciences humaines, 2015. Mazón Tomás, *Introducción a la planificación urbana*, editorial Aguaclara, 1997.

Menéndez Tarrazo, Alicia , *Teoría urbana postcolonial y de género: la ciudad global y su representación*, Ediciones KRK, 2010.

Montaner Josep M., Subirats Joan, *Repensar las políticas urbanas*, Diputació de Barcelona, 2012.

Morris, A.E.J. *Historia de la forma urbana*, Ed. GG, 1974.

Mumford Lewis , *The Culture of Cities*, Harvest Book, 1970.

Muñoz Jose Fernández-Llebrez, *La dimensión humana de la arquitectura de Aldo Van Eyck*, tesis doctorale UPV, 2013.

Peran Martí, *Post-it City*, CCCB, 2009.

Rojas Rabiela, Teresa; López Austin, Alfredo (1986). «El sistema de organización en cuadrillas». En Andrés Molina y Alfredo López Austin. Origen y formación del estado en Mesoamérica. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Sève Bruno, *Taller Espacios Abiertos, Reciclar el Ferrocarril*, UABJO, 2012

Stephen Goldsmith and Susan Crawford, *The Responsive City: Engaging Communities Through Data-Smart Governance*, Jossey-Bass Inc Pub, 2014.

Strauven, Francis, *Aldo van Eyck: the shape of relativity*. Architectura & Natura, 1998

S. Stein Clarence, *Toward New Towns for America*, Liverpool university press, 1949.

Unwin Sir Raymond, *Nothing Gained by Overcrowding*, London, P.S. King & son, for the Garden cities & town planning association, 1912.

Zolla, Carlos; Zolla Márquez, Emiliano (2004). *Los pueblos indígenas de México. 100 preguntas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.



# THE RENOVATION IN URBAN PUBLIC SPACE THE CASE STUDY OF JARDIN DE LA RAMBLA DE SANTS

**Ti Xu**

ETSAB - Universitat Politècnica de Catalunya  
ti.xu@upc.edu

*Director de la tesis doctoral:*

Antonio Millán Gómez, ETSAV – Universitat Politècnica de Catalunya

**Palabras clave:** morfología urbana, renovación urbana, conectividad urbana, ferrocarril, espacio público

**Resumen:**

La estación de tren, uno de los más importantes componentes en una ciudad, juega un papel muy significativo en la conexión de distritos entre sí y con otras ciudades. Desafortunadamente, en muchas ciudades el ferrocarril en lugar de actuar como un enlace para promover el desarrollo urbano, ha cortado los enlaces internos de las ciudades y los ha separado. El proyecto de renovación urbana de Barcelona muestra cómo reconectar áreas desconectadas y, más importante, cuán importante es el proyecto para los residentes locales y para la morfología urbana. La sintaxis espacial es una buena metodología para revelar todo el proceso de renovación, y también puede explicar la influencia y el resultado tanto para el ciudadano como para la ciudad.

---

**Keywords:** urban morphology, urban renovation, urban connection, railway, urban public space

**Abstract:**

The train station, one of the most important components of the city, plays a significant role to connect each district and others cities. Unfortunately, in many cities their train station and rail, instead of acting as a link to promote urban development, have cut off the inner links of cities and cut them apart. Urban public renovation project in Barcelona demonstrates how to reconnect the separated area together, and more importantly how decisive the project to the local residents and the urban morphology is. Space syntax is a good methodology to reveal the entire process of the renovation, and it also can explain what the influence and result to both citizen and city.

This article is based on the methodology of space syntax and urban theory to do a case study, analyze urban public traffic project renovation in Barcelona, and attempt to reveal the differences in before and after, how the project changed the urban morphology, to provide the Chinese urban department a study case, and finally summarize the methodologies and conclusions.

## **1. INTRODUCTION AND CONTEXT**

Since the 1960s, Barcelona has been undergoing the renovation and renewal of modern urban public space, and each renovation and renewal often accompanied by some important remodeling and innovation of urban traffic space. The renewal of urban traffic space is closely related to the development of the entire city. It is a kind of amendment and progress to its own problems and a re-recognition of humanity and society. It has a positive role in promoting the development of urban areas, realizing the regeneration and reconstruction of urban space and enhancing the value of urban space.

On the traditional cognition of China, the traffic space is usually defined as the pure «traffic» attribute, which is a node, space or facilities used by people and vehicles. First of all, the current situation of Chinese traffic space is often given priority to and designed by car traffic, and the importance of people in traffic space is seriously neglected. Secondly, large-scale urban design, urban planning dominated by car behavior, and large space scale make people's travel seriously impeded, and pedestrian space is also greatly compressed and occupied. In his book *Cities for people*, Jan Gehl stresses that we must design Cities for people, not just for cars, for beautiful buildings, or for blind simple economics. Urban design needs to maximize the diversity of social interaction, minimize the demand for transportation, enable people to enjoy life in public spaces, and create opportunities for unintentional or intentional encounters. Compared with the design of traffic public space in China, which is one-sided in pursuit of traffic efficiency, however, the transformation of urban traffic space in Barcelona not only meets the basic functional attributes of «traffic», but also demonstrates the urban strategy and social appeal to a higher level from the perspective of urban management and planning. Based on the perspective of human beings and the needs of society, it shows the priority and respect for human beings in dimension design, and closely connects to urban planning, urban public space transformation and citizens' daily life.

The train station plays a significant role to connect each district and others cities. Unfortunately, many cities their train station and rail, instead of acting as a link to promote urban development, railways have cut off the inner links of cities and cut them apart. The Barcelona Jardins de la Rambla de Sants, La estacion de Barcelona- La Sagrera are positive examples to demonstrate how to contact urban community of each side which cut by huge gap of rail and train station, and how to re-establish the communication and re-activate the urban vitality. The following words will do a case study of Jardin de La Rambla de Sants to show how the urban project revive and reconnect the city.

## **2. CASE STUDY: JARDIN DE LA RAMBLA DE SANTS**

Sants railway station built in the 1970s, its railway and affiliate traffic brought supplies and labor to Barcelona continuously, however about 30 meters wide gap and eight railway tracks cut apart the district Sants into two areas. It destroyed the whole city

morphology, constant rail transport and huge crack of urban morphology formed some serious problems, such as lead low quality of the urban public space, social problems, crime, inconvenient movement of pedestrian, etc. Finally, local people generally move out from the railway track area, and the city start to lose its' vitality (figure 1).



Figure 1. Sants and Railyway area before and now

The axial and segment analysis data table of space syntax shows how the urban condition changed in this area because of the renovation project Jardin de la Rambla de Sants.

Attributes table 1: mean Integration value in different radius

	NC	m. conn	m. depth	m.Int R200	m.Int R400	m.Int R800	m.Int R1200	m. Int (n)	Synergy R400/N
Before	1086	4.37	2923.51	25.24	59.02	149.18	246.32	418.42	0.430
After	1137	4.43	2989.24	25.98	62.91	164.47	273.04	449.30	0.446

Attributes table 2: mean Choice value in different radius

	m.Choi R200	m.Choi R400	m.Choi R800	m.Choi R1200	m.Choi (n)
Before	43.32	324.86	2261.64	6160.04	17530.8
After	46.26	365.44	2600.44	7069.54	19362.8
Growth	6.78%	12.49%	14.98%	14.76%	9.46%

By contrast, China as emerging country has similar problem situations like this, magnificent social architecture and construction do not only play a simple function as social service, but is also responsible for the displaying of the nation power, urban scape and authority. This behavior and essence reflect the miss consideration of humanity, and the desire of urban future from authority who wants to establish the nation and the city upon examples learnt from western-world cities.

### 2.1. Re-unified and re-connected urban space and morphology

From the perspective of urban dimension, Jardins de la Rambla de Sants could not simply be understood and defined as an ordinary urban infrastructure or construction, which has a significant impact on the urban spatial and social value of the Sants district of Barcelona.

First of all, the establishment of Jardin de la Rambla de Sants reconnects the urban fabric with the intervention of urban public space. Fundamentally, the garden strengthens the lateral connection between the two sides of the railway. The previous several overpasses have been changed into a transport public space for citizens, which can be used as the connection of the urban area. Due to this project, the urban accessibility has been significantly improved, the urban scars have been repaired, and the regional connections have been restored and strengthened.



Figure 2. Connectivity of Jardin de la Rambla de Sants changing between before and after. Average Connectivity: before: 4.37, after: 4.43.

In the analysis result of connectivity of Depthmap (figure 2), urban connectivity changes owing renovation can be seen. The average connectivity raised from 4.37 to 4.43, a slight increase, but, more apparently, the roads directly connected by the Jardin de la Rambla de Sants are quite increased (Table 3). Depending on the change of connectivity, we can notice that half of them increased 50%, which means Jardin de la Rambla de Sants enhanced the local connectivity dramatically between the two sides of the railway.

Attributes table 3: connectivity of several connected street

connectivity	C/ Tinent Flomesta	C/Jocs Florals	C/Sant Jordi	c/pavia	c/Bonaventura Pollés
Before	3	2	3	3	4
After	4	5	6	6	6

## **2.2. Increased urban integration and vitality**

The establishment of Jardin de la Rambla de Sants has a great social value. High integration promotes potential value in this district, which means the urban public space around railway transformation changed the area into a center area in the Sants district. In the urban space not only enriched the urban forms, but also improved the social forms--- society and local resident population structure changed at the same time. For instance, the previous dark area that made small robbery easy has been converted into an open and connected public space, whilst the combination of square garden public space and transport hub space also attracted a lot of people to get in. It enriched the urban vitality and cohesion, the stream of people also strengthened the local commercial potential and increased urban value (figure 3), improved a residents' well-being and promoted urban renovation and development.

The analysis of RN integration before and after are respectively 418.42 and 449.3 (figure 3), the garden definitely raised up the value of sants area. As the depthmap demonstration, in global the Jardin de la Rambla de Sants is becoming a high integration value street, which means the garden is the new center, and it has the potential to be the most «to movement» place.

Moreover, when compared with a pedestrian dimension, radius r400, (Figure 4), the previous railway places are low, and the position of railway has no value at all. However, after the construction of the Sants Rambla garden, the entire area of the cross of C/National N340 and C/Antoni de Capmany became the center area, and also the high value area extends to the Sants Rambla garden. Besides, owing to the increase of the crossings and Jardin de la Rambla de Sants, those connected street values have been enhanced as well. Thus, in the local R400 analysis, the Jardin de Rambla de Sants helped to renovate this area and create a new city center, totally changing a previous poor urban condition to the current high integration public space. The whole area, especially the Sants Rambla Garden connected area, changed from being of low vitality, an almost forgotten area (figure 5) into a new center, with new commercial potential, new urban morphology and revived urban public space.

## **2.3. Increased urban integration and vitality**

Choice measures how likely an axial line or a street segment it is to be passed through on all shortest routes from all spaces to all other spaces in the entire system or within a predetermined distance (radius) from each segment (Hillier, B., Burdett, R., Peponis, J., Penn, A. 1987).



Figure 3. Average RN integration value before : 418.42 after : 449.3



Figure 4. Average RN integration value before : 59.02 After: 62.91

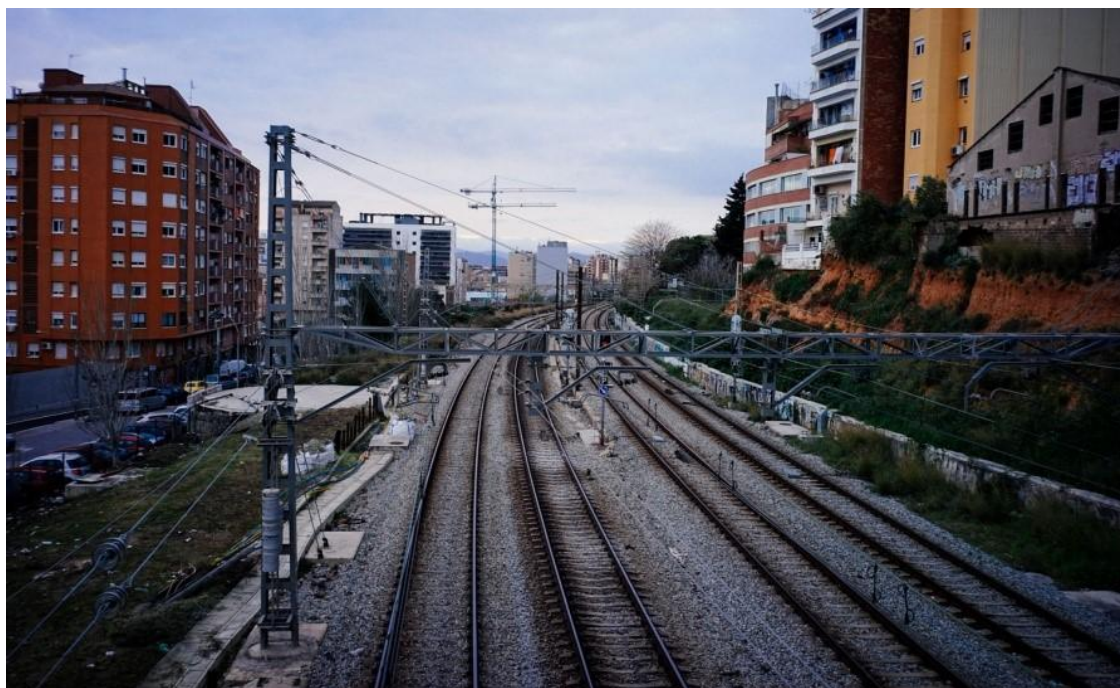


Figure 5. The railway cut the city

Attributes table 4: mean choice value between different radiuses.

	M.ch r200	M.ch r400	M.ch r800	M.ch r1200	M.ch N
Before	43.3	324.86	2261.64	6160.04	19362.8
After	46.26	365.44	2600.44	7069.54	17530.8

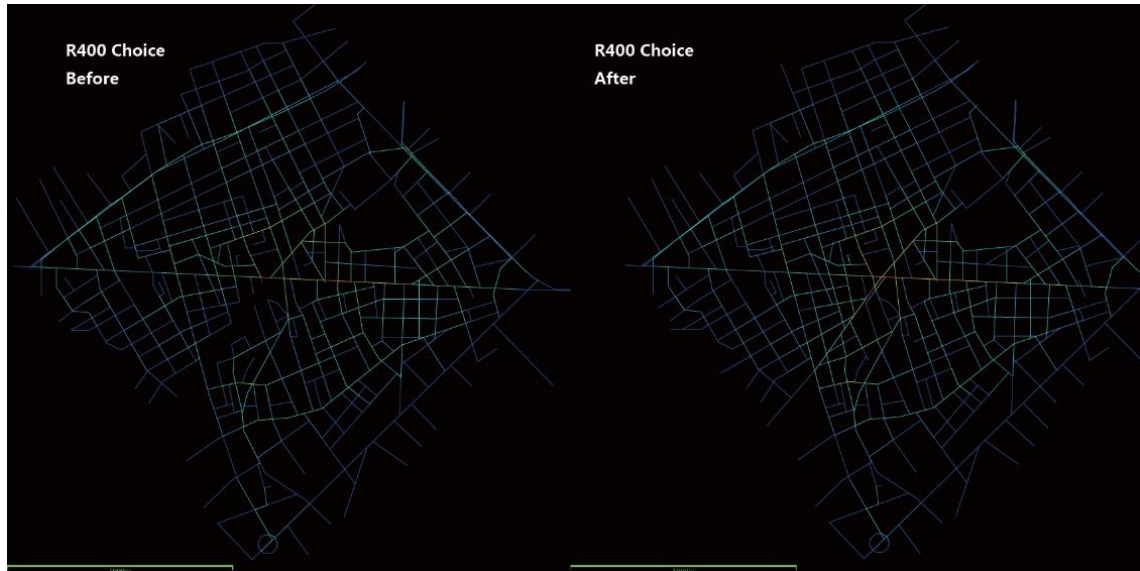


Figure 6. R400 Choice. Before: 2261.64 and After: 2600.44

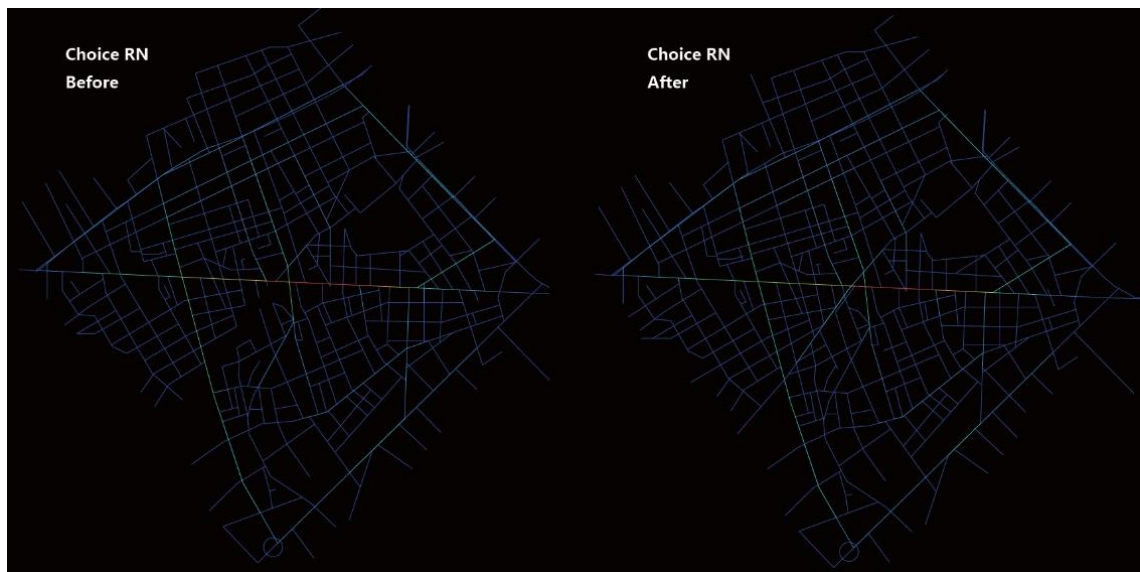


Figure 7. RN Choice. Before: 19362.8 and After: 17530.8

Depending on the choice analysis, this article selected R400 pedestrian for local domains and RN for the global dimension. Firstly, starting with the global dimension, (Figure 7) the diagrams do not show big difference between each other, but the Sants Rambla area becomes to the most passed through place and form one of the shortest routes in the Sants area. In other words, starting from the construction of Jardin de la Rambla de Sants, it changed the civic pass choice and solved the traffic problem caused by the cut of railway. Secondly, the local dimension of radius R400, (Figure 6) exhibits the most significant change in the surrounding area of the Sants Rambla. A quite apparent

change, before the renovation most streets around the railway showed low choice values, and few people would chose those areas as a route to pass through; by contrast, with the Jardin de la Rambla de Sants the places near the railway acquired high choice values, enhancing people to pass through, helping pedestrian use and increasing vitality.

Correlation between integration and choice informs about the accessibility of a space as destination from all others and the likelihood of being a shortest routes destiny from all points to all other points in the layout, i.e. it indexes the agreement between a space's potential for to-movement and through-movement.

«The degree to which a space is likely to lie on the shortest routes from all points to all other points in the layout is not an intuitable property of the layout, whereas the number of steps a space is from all other spaces is an intuitable property in that knowledge of it can be built up over time by moving around the layout”. Choice may be a better predictor of movement for "inhabitants" with better knowledge of the layout than for "strangers" who rely on reading the layout, in order to move around» (Hillier 1987, 2009).

Those analysis of accessibility (movement interface) also can indicate how the urban condition changed. (Figure 8), As the figure (over 0.5) shows the integration and choice turn to positive correlation, this area has a good accessibility. The accessibility has a slight increase, not dramatic. Because of the data does not show the west urban condition, including the entire Sants and some Les Corts area, further research is required for precise analysis, that will be done in the future.

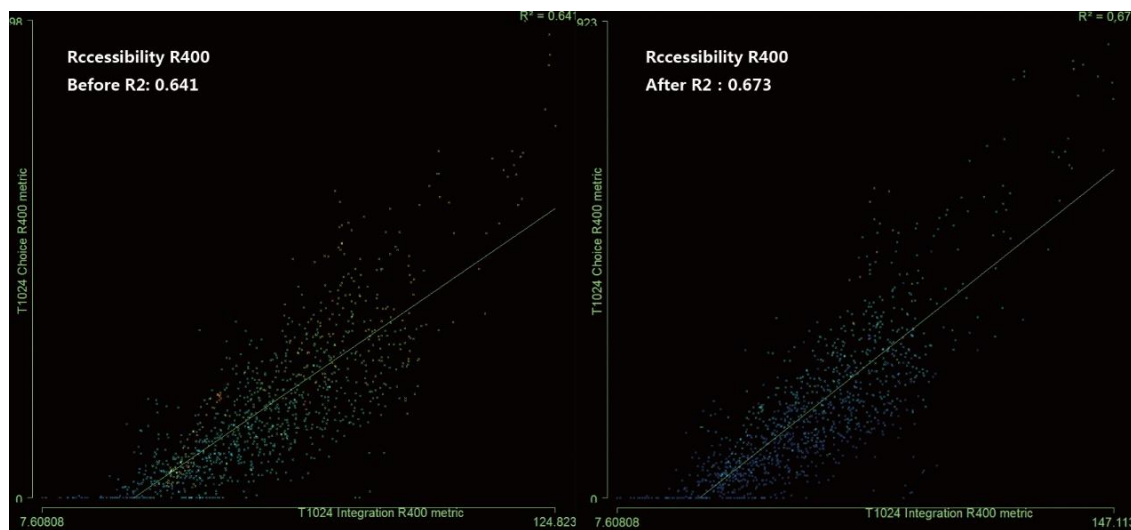


Figure 8. Accessibility before and after

#### 2.4. Highly integrated multiple functional urban public space

The types of urban public space in a traditional sense can be limited here to four types: street, square, park and garden, and usually the public space project has only a single attribute. The Jardin de la Rambla de Sants integrates the traditional concept of public space classification and integrates the multiple types of space of urban square, park, rail transit and public facilities, which is a reconstruction project of urban public space superimposed by multiple urban elements. (Figure 9)





Figure 9. Jardin de la Rambla de Sants revived the area.

First of all, from the function of public space, the urban garden, square, street and other types of public space are integrated, and the original urban space forms of the old city are combined to make the urban form diversified. Secondly, urban public activity space and traditional traffic space are combined in spatial attribute, which greatly enriches the urban interface. The Sants rail garden is located in the Sants railway station, Sants square and the old city. In order to avoid the large railway line renovation project, the Jardin de la Rambla de Sants not only maintains the existing rail transit system, but also meets the demand of road and pedestrian traffic. In addition, the platform park above the track meets citizens' demand for public space, greatly expands the existing urban interface, and improves the quality of residents' living environment. In terms of hearing and vision, this project also solved the problems of noise and visual pressure caused by original track construction and train traffic. The diagonal intersecting structure of the support platform and the closed glass facade isolates the noise of the track and train operation to the maximum extent within the tunnel; a large number of shrubs, climbing plants and trees in and around the garden also try to reduce noise pollution caused by rail transit. On the visual level, the platform stands on the track, which is tens of meters above the ground. As a result, it becomes the highest point of view in the region, providing a new visual experience for the surrounding residents, relieving the auditory pressure and visual pressure caused by the boring and indifferent rail transit.

## **2.5. Urban public space with continuous growth**

The development and continuity of a city cannot be separated from its sustainable development and construction. An urban project is the carrier of urban development and construction. If successful, it could drive and lead sustainable development of a district or a city. However, many cities in China fail to consider the continuity of development and

planning, the project is independent of city existence, and the urban development policy is constantly changed, resulting in the lack of continuity of urban construction and planning.

Compared with the Chinese single and independent urban projects, Barcelona often makes forward-looking and systematic planning and management in urban projects combining the existing conditions and the future development of the city. In the case of the Jardin de la Rambla de Sants, it also reflects the continuity and extension of the public space in Barcelona. The garden total length is 800 meters, in the east it connects with Sants square and railway station, and in the west side it gives a full consideration to the future urban expansion and development. The extension interface can grow and extend westward along the railway, and lead the direction of urban expansion to the Llobregat district. Consequently, the continuous and sustainable consideration of Jardin de la Rambla de Sants leave a huge potential to the entire city, it can play the function of repairing urban scars, enhancing regional accessibility, strengthening urban connection and establishing urban public space in the following urban renovation (Figure 10).

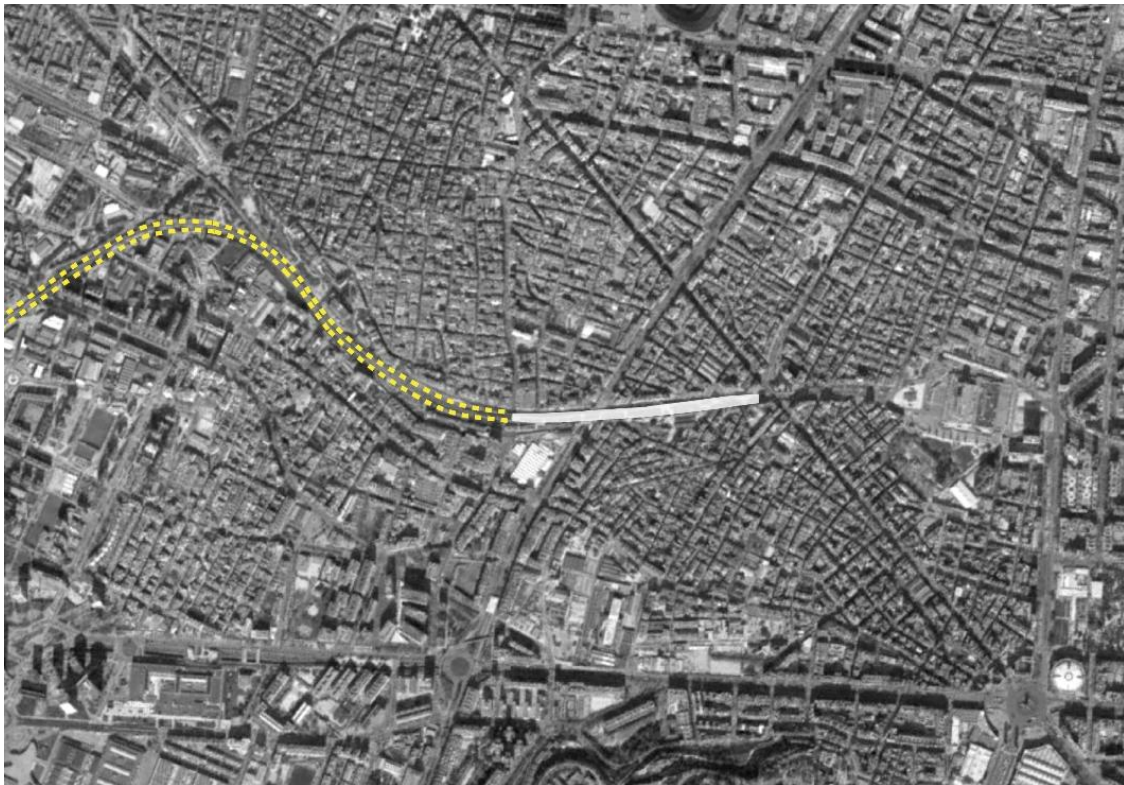


Figure 10: the opportunity of continuity of Jardin de la Rambla de Sants

## 2.6. A systematic and interconnected urban public space system

The Sants district is the old town of Barcelona, and the whole area is attached to the Sants railway station. Compared with other districts of Barcelona, Sants district has fewer parks, limited open space, narrow roads, high urban density, poor living quality, and in general, a slow development of urban public space. The Jardin de la Rambla de Sants not only provides an open urban terrace for the area, but also strengthens the connection between the public space and the surrounding urban area, forming an interconnected public space system (Figure 11).

Specifically speaking, the East-West of Jardin de la Rambla de Sants meets the north-south Rambla de Brasil, therefore the formerly closed Sants region is completely integrated with the two districts: Les Corts and Zona Franca. As the result, the urban public space has been connected and shared, the value of the Sants district has also been maximized, and finally the whole western urban public space system of Barcelona is formed together by the connection of Jardin de la Rambla de Sants.

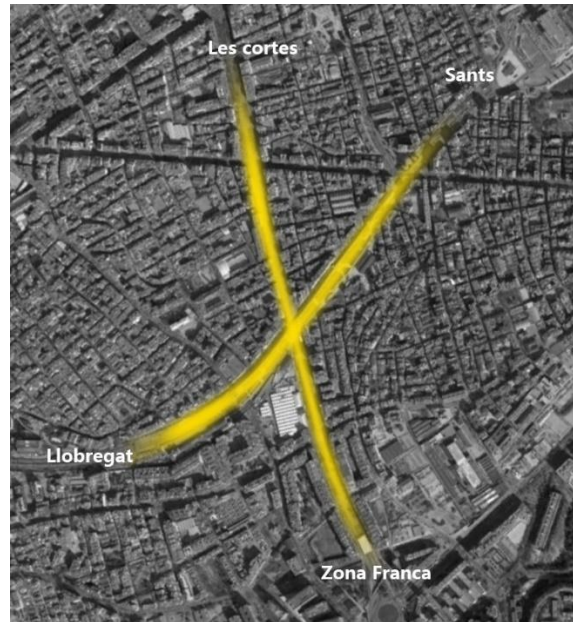


Figure 11: possibility of continuity

### **3. CONCLUSION**

The renewal of traffic public space in Barcelona is not only the optimization of the traffic system in the sense of function, but also a great progress in urban planning. From the single and simple traffic functional space, it gradually evolved into a complex urban public space, additionally, integrated into the deep understanding of the city, the community, the environment, the urban space and the requirement of citizens.

Otherwise, the re-cognition to city and people is also a new urban research aspect which Chinese urban department need to seriously face to, the current Chinese city almost design for vehicles but not for pedestrian, the shortage of urban public space and public transportation will continually stimulate the increase of private cars and intensify the traffic pressure. The only way to solve urban problem is back to the original point, and design the city with a comfort scale and the pedestrian dimension to modify and design the urban public space, especially the traditional traffic space. Due to the process of the research, case study of Chinese part did not included this part will be done in the following steps.

### **4. LISTA DE REFERENCIAS**

Busquets, Joan. 2006. *The Urban Evolution of a Compact City*. Barcelona: Nicoldi.

Cerdá, Ildefons. 1867. *General theory of urbanization*. Barcelona.

Gehl Jan. 2010. *Cities for people*. Island Press

Hillier, B., & Hanson, J. 1984. *The Social Logic of Space*. Cambridge University Pres.

Hillier, B. 1996. *Space is the Machine*. Cambridge University Press.

Hillier, B. 1999. The Common Language of Space: a way of looking at the social, economic and environmental functioning of cities on a common basis. *Journal of Environmental Sciences Beijing* 11, 344-349.

Hillier, B. 2009. "Spatial Sustainability in Cities: Organic Patterns and Sustainable Forms". En Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium (K01:1-20), Stockholm, KTH.

Millán Gómez, Antonio, Felipe Lazo Mella & David López Moreno. 2012. "Organic and inorganic overlapping in old Barcelona". En *Proceedings - Eighth International Space Syntax Symposium*. Santiago de Chile.

Xiaohong Ling, Michelle & Xiuxiu Sheng. 2017. "A syntactic comparative research on the old and new axes of Guangzhou, China". En *Proceedings of the 11th Space Syntax Symposium*

“现实主义”中的历史延续-巴塞罗那西班牙广场发展与变更简述，宋伟

**FROM BARCELONA TO VANCOUVER:  
THE USE OF THE GREEN AREAS ALONG SPACE/TIME**

**Giuseppe Massimo Puglisi**

ETSAB - Universitat Politècnica de Catalunya  
giuseppe.massimo.puglisi@upc.edu

*Directores de la tesis doctoral:*

Antonio Millán Gómez, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya  
Ester Pujadas Gispert, ETSAB – Universitat Politècnica de Catalunya

**Palabras clave:** Barcelona, áreas verdes, paisaje, Digital Turn, luz natural, luz artificial, paisajes nocturnos

**Resumen:**

El enfoque de esta reflexión es sobre el paisaje: en su relación con los jardines, la arquitectura y el medio ambiente, y el uso de las áreas a lo largo del espacio y el tiempo. A lo largo de la historia, las áreas verdes se conciben como resultado de una necesidad para las ciudades, un espacio añadido a las áreas construidas, volviéndose un impedimento para los Servicios del Eco Sistema Ecológico. Recientemente nos empezamos a dar cuenta de los nuevos factores que dan una nueva perspectiva a los "pulmones de la ciudad". El ritmo de la ciudad en sí ha cambiado, el tiempo de uso de los espacios verdes debe cambiar junto con él: la hipótesis es que necesitamos extender el uso de estas áreas durante las 24 horas también.

---

**Keywords:** Barcelona, Green Areas, Landscape, Digital Turn, biothings, natural light, artificial light, nocturnal landscapes.

**Abstract:**

The focus of this reflection is about the landscape: in its relation with gardens, architecture and environment, and the use of the areas along space and time. Along history the green areas are conceived as a result of a necessity for the cities, a space acquired for the build up areas, becoming an impediment for the Eco System Services." Recently, we become aware of the new factors that give a new perspective to the "lungs of the city". The rhythm of the city itself has changed, the time of use of green spaces needs to change along with it: the hypothesis is that we need to extend the use of the areas during a 24 hour day as well.

## **1. INTRODUCTION: UNDERSTANDING THE MOMENT TO CREATE THE FUTURE**

### **The concept of green spaces for urban environment has changed along history**

Recreational areas for the nobility and for rich people at the beginning, they changed to be areas for citizens becoming part of the planning process of the city itself. The location and the popularity of each area are differentiated depending also from the use for what they are destined for. Recently, the most dominant feature of walking and enjoying the green areas within the suburban space, we become aware of the new factors that give a new perspective to the «lungs of the city». The raise of internet, wifi, apps<sup>1</sup>, electric cars<sup>2</sup> versus recreational, ecological necessities, are accompanying the modern smart city into a new recognition of its own heritage, including the green areas. We are now conscious that the present planning must be done for a future possible: and this use must be extended in space and time as well.

Cities are undergoing a profound transformation: the convergence of digital information (bits) and physical environment (bricks)<sup>3</sup>. So, because the rhythm of the city itself has changed, the time of use of green spaces needs to change along with it: the hypothesis is that we need to extend the use of the areas during a 24 hour day as well. The reason is that the necessity of green spaces is also a necessity adapted to a new reality in relation to certain accomplishments: what the energy of the city is, and about what it is related with. It's in this sphere that we can recognize the heritage of the city itself, its geographical importance related to the use made of the space during the various hours of the day.

A possible starting point is, in fact, that we face an organization of the city continuing adding green to the urbanized areas, and in which the buildings are conceived as an impediment for the Eco System Services.

## **2. DEFINING A CONCEPT OF LANDSCAPE**

Our objective is to focus on landscape in its relation with gardens, architecture and environment: to identify alternatives ways to use the green areas along space/time. We want for explaining this, to trace a red line that join the various points.

The environmental aspect talks about the research of Augustin Berque, related with the country, the territory. So, giving an order to define a starting point, we will say that everything starts with René-Louis de Girardin, Marquis of Vauvray, Jean-Jacques Rousseau's last pupil. In his book *De la composition des paysages* (1777) he actually

---

<sup>1</sup> <https://www.transportxtra.com/publications/parking-review/news/55878/delivery-to-vehicle-appto-be-trialled-in-barcelona-car-parks>. Last Access 15/11/2018.

<sup>2</sup> The MIT Senseable City Lab developed a research related with this point, and one interesting question is about the necessity to adapt the city to the new trends of the modern life: it's probably needed to adapt the street lights to the new electric cars.  
[https://www.youtube.com/watch?v=4CZc3erc\\_l4&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=4CZc3erc_l4&feature=youtu.be) Last Access 14/11/2018

<sup>3</sup> In April 22 2016 the MIT Senseable City Lab presented the 2016 Forum on Future Cities — Bits and Bricks. They convened major stakeholders in the development of cities: leaders of industry research metropolitan governance and citizens at large. Between the various participants were Joan Clos, Executive Director of UN-Habitat, mayor of the city of Barcelona between 1994 and 2006.  
<http://senseable.mit.edu/bitsbricks/> Last Access 14/11/2018

said: «The composition of landscapes, can open the way to the renewal of the moral principles of the nation». He wrote in the last chapter:

«...If you want to achieve true happiness, you must always seek the simplest means and the arrangements closest to those of nature, because only those are true and will have a long-lasting effect.” He affirmed also that “along the big path and in the painting of the mediocre painters you can see just country, meanwhile the landscape is the joining of taste and sentiment».

The country, the territory, that can be around us like in the painting of the less talented painters are different from the landscape: this last one it's always the creation of taste. And it's about exploring this thought that in the last 25 years in France they are employing effort and investigations.

To explain better this concept, let's start with this word: Country. We identify in this concept a territory with defined boundaries. Another signification send us to a less geological, physical meaning: a concept that creates a spacial set that, following the cataloging of Yves Lacoste,<sup>4</sup> we will call of the fifth order. He differentiates 8 orders, starting from the bigger one (the continent) till the smaller one, measurable in metres: the rocks, the isolated trees, the houses. More poetically but close the concept we are going to explore, Duchamp defined the category of the «regarder» (the observer): the spectator that seeing the painting create the emotion of what is seeing. Not all the civilisations had the concept of «Landscape», like the old Greece, or there were even been anti-landscape, like the Christians before Saint Francis of Assisi. To be «landscaping» a society had to have something like literature, iconography or just a word used to describe this situation. And Berque said that the Chinese civilisation of 2000 B.C. had the landscape sensibility because was disposing of words like rocks and water. After centuries, in Europe, with the invention of the perspective and with the movement of the culture we arrive to have landscape sensibility. In this way Riegl creates the concept of *Kunstwollen* (Panofsky 1981) that means «artistic will». So, it's in this interaction between observer and object of the observation that we define what we need to create the landscape.<sup>5</sup>

### **3. OVER THE DUALITY GREEN - SPACE**

In our research we also remarked that the contemplation of the night landscape is a concept that finds its origins with the very birth of mankind. The concept of «night» has always been associated to something imaginative, the moment where the perception of the visible decreases and the reverberation of the other senses increases: in other words, things look different after dark.<sup>6</sup> To explore better this concept the comparison will be given between two cities, Barcelona and Vancouver, that have developed their own way to use the green in the city: but where we also find a duality between green and city. This because, as we said, along history the green areas are

---

<sup>4</sup> De la géopolitique aux paysages, 2003.

<sup>5</sup> «When you design landscapes, remember that it's a journey. Nothing is fixed. Everything is going to evolve over time» (Kathryn Gustafson).

<sup>6</sup> The perception of the night is so different to that which has been recently explored in there different aspects by a proper exhibition called «After Dark», at the Museum The Exploratorium, in San Francisco. <https://www.exploratorium.edu/visit/calendar/after-dark> Last Access 17/11/2018.

conceived as a result of a necessity for the cities, a space acquired for the build up areas. In this sense, Gianni Celestini declares:

«Il parco pur nella sua evoluzione resta comunque un'idea ed una struttura vincolata alla città consolidata. Le nuove forme dello sviluppo urbano contemporaneo richiedono una nuova formulazione dello spazio libero»  
(Celestini 2002)

More recently, in their article *Can spatial form support Urban Eco System Services*, Meta Bergahuser Pont and Lars Marcus declared that:

«This type of research concerns the understanding of the resilience of urban systems in which urban systems are seen as integrated social-ecological systems, bridging the ancient dichotomy between human and ecological systems. Research shows that green spaces and its fragmentation are crucial for biodiversity and other ecosystem services» (Marcus et al. 2013).

There are cases where the landscape architect is the one that takes control of the whole project. Others cases, where the benefit coming from the use of the green areas increase till the point that generate organizations developed to take care of most the city itself.<sup>7</sup>

#### **4. WORKING PLAN**

Following a planning and development scheme, I clearly define materials and methods as well. I am focused on searching for materials that starts from the historic sources till the actuality, to compare the works that has been done between the parks of Barcelona, Paris, and Vancouver.

For this I am researching about:

- Material for parks (how they have been designed, for what they were/are used).
- The actuality of the city in relation with its own heritage and the necessity of each space.
- How the new social structure is evolving and how it will be integrated into the green space.
- A cross-disciplinary exploration of current work on visual design.
- Focus on the movement of people inside the city: study of flows.
- What creates the recognisability of a space: general and particular concepts.
- The ways in which the use of the space can affect our lives.
- The use of the areas extends in space/time: the space matrix method.

#### **5. WORKING PLAN**

Following the research, we realize that the necessity of green spaces is also a necessity adapted to a new reality in relation to certain accomplishments: what the energy of the city is, and about what it is related with. It's in this sphere that we can

---

<sup>7</sup> <https://vancouver.ca/your-government/vancouver-board-of-parks-and-recreation.aspx>  
Last Access 18/11/2018



recognize the heritage of the city itself, its geographical importance related to the use made of the space during the various hours of the day. Today nocturnal urban model explode the traditional model of concentric cities. They are reconstituted around axes of mobility through this multiplicity of networks that have to function 24 hours a day: and for who it seems that the night doesn't exist.

The very important element that we identify with the same concept of night and that mediate the passage between day and night is the artificial light, with its basic tool: the lamp.

The power of the lamps,<sup>8</sup> the rated luminous flux,<sup>9</sup> the luminous efficiency,<sup>10</sup> the average life of a lamp, its ability to be colored and finally the cost, represent the characteristics that come into play when choosing a particular light source: all related to the perception of colors, the return of a particular effect and the desired effect of landscaping that, accentuating the passages and emphasizing otherwise unobtainable contrasts, allow us to have in hand the tools suitable for a project of night fruiting of a natural place.

Related with it, we will quote Mark Major that says:

«The movement of light is a linear process where time and space meet. Any moment reveals frozen movement in time. [...] Through the passage of light we track the change of the day into night as well as form and surface moving into light».

So, as we see, lighting is a Spatio - Temporal design field.

It's important to identify which are the elements with who we are working with, the tools, the plants and the final result that we want to obtain. So we have to take in considerations many important factors, and between them some specific element must be mentioned like the air, the water, the geographical area where the work needs to be developed. A very important factor that deserves to be underlined is that during the night, with the increase of the other senses and the push down of the vision, the help on the walk can be given by an acoustic support: an example can be showed by the walk on the gravel.

The landscape, so defined, can be natural including forestal, pluvial and so on, or artificial: cities, industries, can be part of the landscape talk. All of this enters in the widest view of the territory, as a space that unites all the previous definitions, and that can be also marked and recognized during the night by the definition of its own lights. In this way we can identify the infrastructural nature of the «nightscape», and the night can reveal the large-scale of the networked territory.

---

<sup>8</sup> Luminance quantifies the visual impression perceived by the eye from a bright or illuminated surface. It is an essential photometric measure of the entire lighting project because it allows to measure and compare different visual impressions. It is absolutely dependent on the materials, colors, and texture of the surface of the object being viewed, unlike the surface illumination of a surface, which is absolutely independent of these data. Therefore, in the analysis and creation of a night landscape, the brightness of the bright spots and illuminated surfaces will be taken into account.

<sup>9</sup> The power consumed by a lamp; is expressed in watts (symbol: W).

<sup>10</sup> The amount of energy irradiated by the source per second; it is expressed in Lumen (symbol lm).

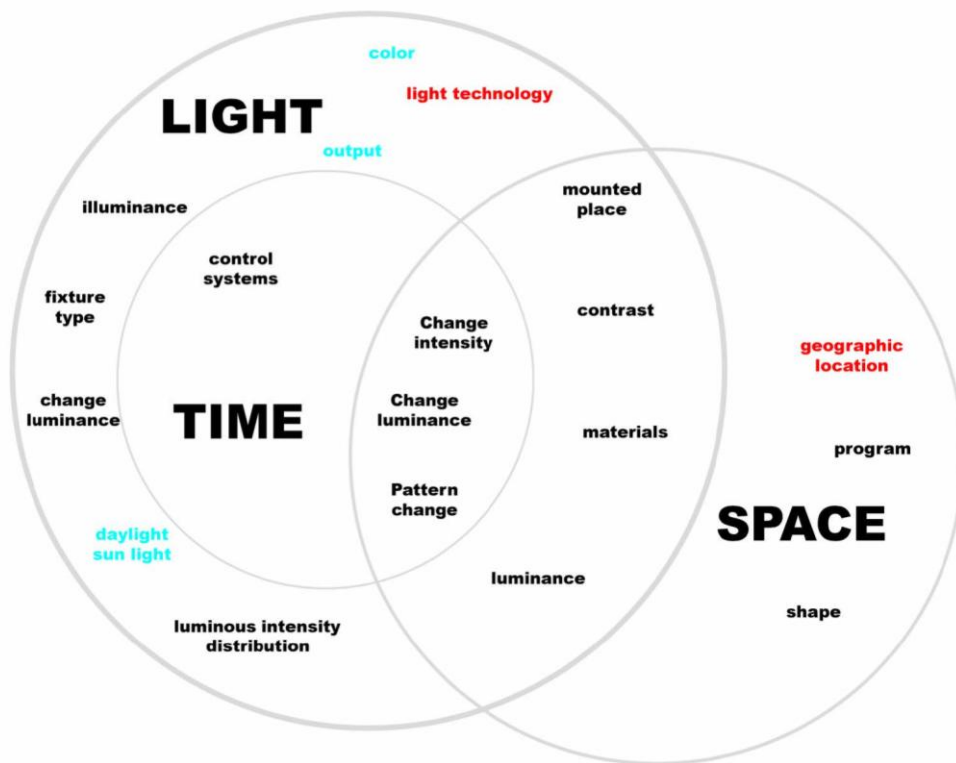


Figure 1. Light+Time+Space illustrated diagram.

(Source: Original image elaborated from "A Graphical Investigation of Light, Space, and Time in Lighting Design" by Antonia Peon Veiga, & Nathalie Rozot).



Figure 2. Night Aerial Shot of Barcelona by Vincent Laforet as example of the infrastructural nature of the nightscape. Night as revealing of the large-scale, of the networked territory.

So we remark that the idea that we formulate by looking at these spaces changes with the movement of the sun: with the coming of the evening the definitions change, not least the perceptions. We have at this point clarify also that, into this field, it doesn't exist a real normative to observe. As support to this affirmation I will quote Franco Zagari that, in his intervention in Barcelona COAC the past 31st of January 2018, in occasion of the conference «Paesaggio: a Che punto e' la Notte?» expressed once again this necessity saying that:

«[...] many signals let us thinking that landscaping is animated by a new mentality of reaction, with tools and methods more adequate to affirm new developing models: able to give back continuity between history, tradition and projection of future. So, it's important to act now, to put quality in the Landscape, seeing as a necessary tool a necessary politic priority».

And this politic priority has been manifested continuously in Barcelona: with the use of control system, the apps and the various technology always used, it has been till now at the cutting edge of the internet of things. This vision of the future defined by the use of apps during 24h is something that has been also developed by Vancouver: that want to reach the title of greenest city of the world in the 2020. To reach this aim, a strong programme developed by the Vancouver Park Board<sup>11</sup> relate the agency with the project that has been developed in collaboration with the Urbanarium Society and the UBC S.A.L.A.

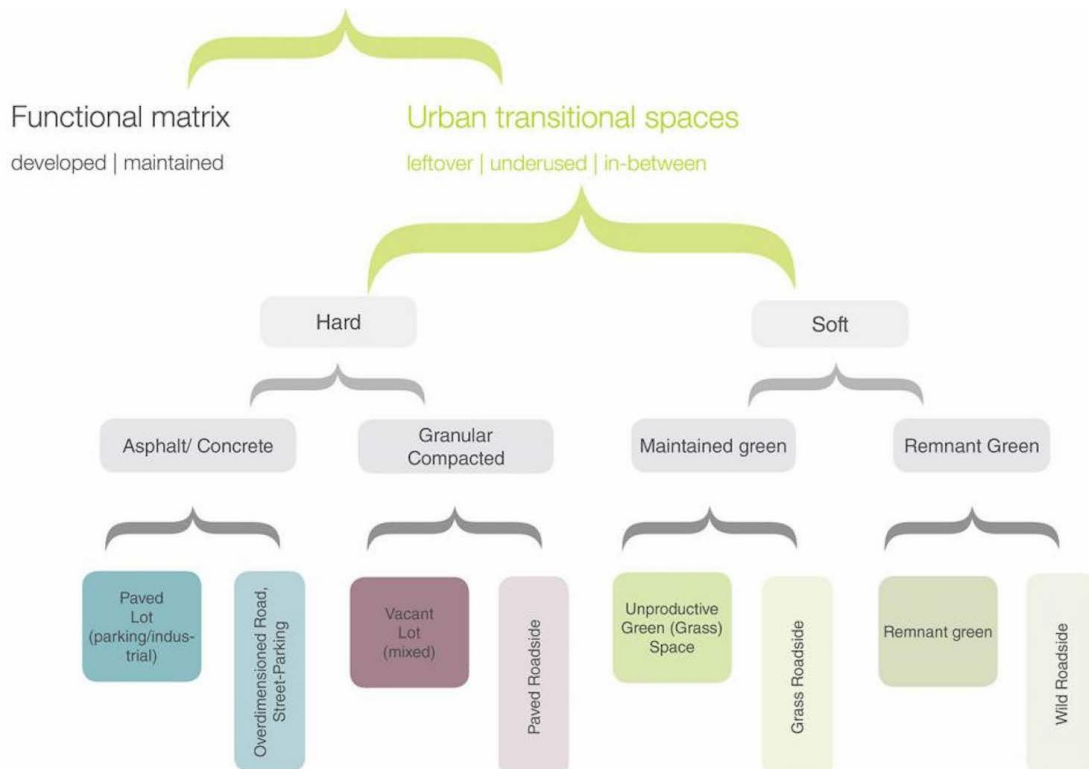


Figure 3. Functional Matrix + Urban Transitional spaces illustrated diagram: space typologies and test design strategies that can be applied on a variety of urban transitional spaces. (Source: "Groundbreaking: Alternative Ways of Greening the Urban Matrix" by "Sara Rickenbacher").

<sup>11</sup> The Vancouver Park Board, is an elected board that has possession, jurisdiction and control over public parks in Vancouver, and it's the only elected body of its kind in Canada. The board provides, preserve and advocate for the benefit of people, communities and the environment.

The world is moving towards a clean energy future. Architecture offers the opportunity to explore how a sustainable city could be created through understanding how a city works by its design. So, the actuality must show alternative ways of greening the Urban Matrix expanding its use period as well.

## 6. THE ACTUAL POINT

The use of the areas inside and around the city it must be promoted along the entire cycle of the day, closer to the necessity of the contemporary world. Its general possible use must be related with the simple question: in the future, do we think we will still use this space? And, if the answer is yes, what can we do to make that happen sooner? How? Whatever it will be that must be done, it probably will need to be related with the work of the phone and the apps.<sup>12</sup> About these last one we recognize them as important tools that we use ordinarily in our normal daily life. With a research developed in Boston<sup>13</sup> they demonstrate that the 90% of adults use cells phones: going towards this idea, in Vancouver it has been developed one app that helps the citizens to interact with the municipality. Between the programs and strategies to reach the goal of greenest city of the world, they want to have green areas reachable by citizens in just 5 minutes walk from their home. To do this the municipality is acquiring areas to create green, or it's just closing street to realize parks. The increasing of the green canopy supports the Eco System Services on which the city depends.

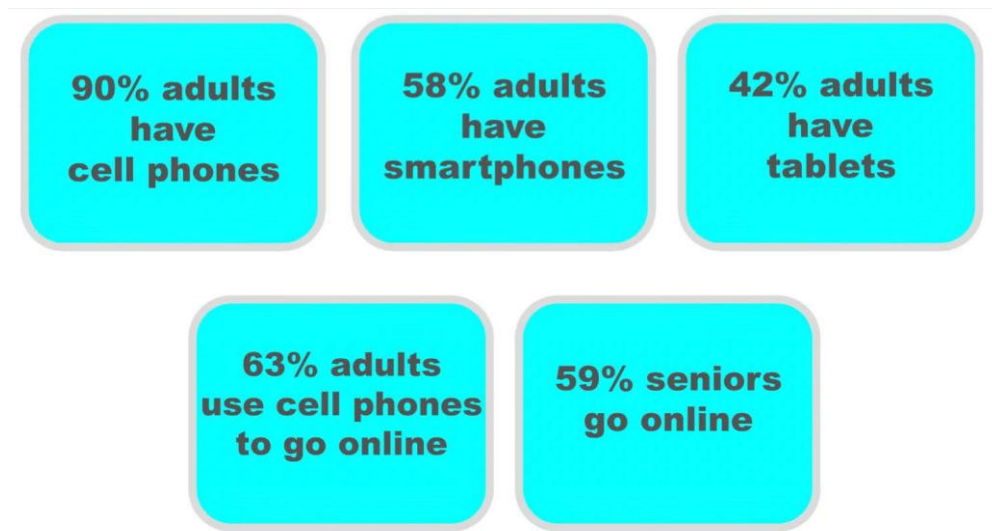


Figure 4. Percent of the use of the phone technology between adults have increased over the years. The use of the app to search info or contact service regarding the city is the natural step.

(Source: Original Image elaborated from <https://www.boston.gov/departments/innovation-and-technology/apps>).

Related with this concept, we shall quote religiously MVRDV that says:

«In a time of the “instant city” and fast - paced communication in the contemporary world, the buffer space for contemplation and return to nature becomes an essential feature for urban environment» - 24 hours a day as well we will add.

<sup>12</sup> [https://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Austin\\_Smart\\_City\\_proposal\\_2-4-16.pdf](https://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Austin_Smart_City_proposal_2-4-16.pdf)

<sup>13</sup> As final result they developed the BOS3



Figure 5. Example of highlighted night life. (Source: <http://www.futureoflight.philips.com/home/environment/ambitious-sustainability-goals-part-2>).

## 7. INITIAL HYPOTHESIS

To talk about green areas in modern times, let us enter into a field that moves between achievement and wishes. Nowadays, the new vision of reality is strongly defined by the idea that «the new» evolves billion times faster than just 40 years ago (Carpo 2017): and this new vision involves also the landscape field.<sup>14</sup> But meanwhile this does move toward a direction where Artificial Intelligence (aka A.I.) takes a controlling position on the construction field (glorified by digital shapes and forms), it remains yet not reliable in the area of the proper conception of the project: in which the human instinct remains, still and luckily, indispensable.

Starting from this, the fundamental idea that the contemporary bit is going to take over everything it seems both: an imminent and, at the same time, an indispensable tool. Although we easily recognize that the human brain is not capable to compete with the A.I.'s calculations, it's this one that is able to give a billion of different solutions in the blink of an eye: and this last consideration shakes the market. We arrived to the point that the constructive algorithms of the new architecture are taking over so fast that their clear reference became now the work made by Mother Nature. Instinctively we look to what has been created. And the compositional randomness of the algorithm formed in nature, that shapes the forms of actual object, it's a synonym once again, which refers to the most profoundly ancient thing of the universe: the concept of a generating matrix.<sup>15</sup> It is this one that, combined with an instinctive compositional randomness, it manages to give a sequence of algorithms that keeps under control, not exactly strict we have to add, what has been done in the architectural technological field. Recently this one has been linked, more than other things, to the use of technology. Hence the deduction that the natural model, to which the sequence refers, has not yet found the right development in the main field of reference: the external landscape.

<sup>14</sup> <https://pld-m.com/de/forschungspavillon-20142015-in-stuttgartd/>. Last view: 22/07/2018

<sup>15</sup> About this concept earlier Mitchell, between the 1987 and the 1991, wrote three influential books talking about computational and landscape. The Poetics of Gardens, instead, it has been written in collaboration with Charles Moore, and we expect to show that should not be seen as a detour from Mitchell's path on computational design, but rather as a very key piece for understanding the relationship between meaning and logic in his coherent body.

So, new quantum technologies, geometries and weighted adaptation sequences now have a clearer reference into nature. And nature itself, which rewards the perfection of the very development of fractal models, now has a clear emulator in the generator of extreme spaces built into the «Biothing» model.<sup>16</sup> The attempt is to create a sequence that starts from the machine and immediately becomes revisited in external self-supporting shapes. But the concept of nature is definitely a hardly predictable concept in terms of the final result of the image to be obtained: the ideal product should have the capacity to *constantly adapt itself* to the growth that spreads around the implementation. An instinctive model to follow, for example, could be the life cycle of a tree: this model is determined by concentric circles that declare, once the trunk is cut, its age. Adopting this concept, taking its inspiration, it might mean to aggregate, from time to time, a new constructed element that connecting directly with the previous one, it's ideally creating a work in progress model continuously new in its constant expansion's process. A strong intuition will suggest, then, that a piece inside the nature should grow with the same rhythm of the trees and the other plants that are surrounding it.

We are assuming in this way that the new man, when he can choose, he wants to live more in contact with nature: combining his intuitions with spaces marked by modern trends. However, where is not a decision determined by a choice it comes the concept of necessity.<sup>17</sup>

We need to reconfigure our eye, our vision towards the things with the tools that the technology can give to us. The cyborg self of the ocean of data and the reconfigured city will structure new spaces that will be destined to a new use, prolonged along space and time.

These starting points with a metamorphosis of contemporary physics addressed to the production of an artificial super partes intelligence, combine knowledge with the contemporary necessity to calculate and unify what man can not really emulate: the nature.

It is this concept that does need to be revisited with the strategy of a new super human intuition, going beyond the already known super-human calculation: that residing in the high resolution of the computational field, it seeks its way to resume the complex possibilities inherent in nature. Assuming this, the necessary conjunction between art, architecture and philosophy should therefore be revisited in conjunction with the technological development: trusting the fact that the ocean of data at our disposal will finally allow us to find the right path. Complex information is distributed into the systems, and this one combined with a superhuman intuition would allow us to give smarter solutions than the most we could possibly produce.

Already at the beginning of the new millennium, in 2003, with the exhibition of the Non- Standard Architectures<sup>18</sup> at the Centre Pompidou in Paris, this concept has been

---

<sup>16</sup> <https://scriptedbypurpose.wordpress.com/participants/biothing/>. Last access 4/11/2018.

<sup>17</sup> <https://www.technologyreview.com/s/601928/smart-city-living-transforms-the-urban-landscape/> Last Access 06/11/2018.

<sup>18</sup> <https://www.centrepompidou.fr/cpv/resource/cpBeKA/rRREoKn>. Last Access 17/11/2018.

resumed: diving deeply into the conception of modern architectures and spaces. And it's about spaces that, once again, the nature comes to help us with its example.

In Africa, when a storm arrives, millions of insects begin to fly around with an intuitive way of finding the right path: by the conjunction of «bug» and «tornado», the forms generated have been defined as «bugnado». Due to the form that emulate the storm generated by a sequence of algorithms, we therefore see how important it is not only to explore the mathematical path, but to dive ourselves deeply within the field of design: and the shapes naturally generated by certain movements, can become the matrix of a new design concept within the design field. The work done in this sense by Capability Brown, becomes a way to go in the direction of strengthening the generative flows of space.<sup>19</sup>

## **8. THE AREA**

The flows generated by the movements of many people (river of people) that pass through a given area every day determine constraints: and the comparison with the river determines a profound understanding of the possibilities of the form. This concept helped us to identify the perfect area to experiment our ideas. It's in this area since 2009 that there has been developed as an interactive work between the municipality and the people: to express the idea that the area can valorise moments of joining of people and growing of culture.

This area is related to the processes of transnational migration, with a strong presence of a big Chinese community. And it's in this area, where it has been made already a lot of effort from part of the municipality to give value to the ancient limit of the city, that we identify the perfect place to study the process of its use during the 24 hours.

The actual park is a great location that is important for the area and for the whole of Barcelona. Easy to reach by private and public transport, the interaction between this border of Barcelona and the area of Sant Andria del Besos is highlighted by economic relations, and by the transformation of a territory which previously based its activity on production. The night time, following the hypothesis, should increase the quality of life of the area.

We must therefore not only understand the energy of the place, but sometimes generate it and then strengthen it and strengthen it by giving it a shape. The internet of things helps in this sense. And not just architecture, but an extensive plan at the beginning can be conceived, starting from the conception of a prototype. A first attempt has been reached with the use of a 3D printer that use plastic to create

---

<sup>19</sup> Lancelot Brown, was called "Capability", a name with which he is universally recognized, for his vision of the possibilities of the places in which he intervened. He worked by determining spaces that had as a reference model the romantic ideal of beauty, and which reduced the elements of the site to a minimum. His will was to create spaces that would suggest calm, peace, and a paradisiacal and simple return of beauty. *The Poetics of Gardens* - Charles Willard Moore, William J. Mitchell, William Turnbull MIT Press, 1993.

high resolution fabric of Architecture.<sup>20</sup> The exploration of the concept preview a project that use closed elements mixed with the opened areas. The intention is to valorize the essences determining a way to interact between observer and landscape during the 24 hours. Privileged point of view, closed space with light that define the area, the design is a model-based reasoning activity. Applications of the new technologies in the design process should impact the connectivity with the urban space.

The illumination of open spaces, therefore, can and must be, as has been said, the priority of a night identity. We are dealing with the same essences, with the same elements, visible during the day, but they will assume, as we said so far, a different character. The place, even at night, it characterizes the project.



Figure 6. Experimental pavilion in Stuttgart by Achim Menges. Example of a possible model of pavilions. (Source: <http://www.achimmenges.net/?p=5561>).

The safe use of these green areas, inside the city and on its borders, must guarantee the use in total security for the entire citizens: including the people with disability. Besides, the path and the logical connection between areas, they must be related to safe spaces where it's possible to circulate using wheelchairs. The circulation must be guaranteed for the bicycle also, including some resting point and some little parking areas as well. Everything, differentiated between the various paths, needs to guarantee the circulation in total security.

---

<sup>20</sup> Producing noise is incredibly demanding and the Xeno Cells developed by the Wonderlab research had as goal to reach to enter in harmony with the nature with the help of the A.I. The intention has in this case passed from being a simulation of the nature to get in tune with the nature.



Understanding that this research is an exploration in progress, we will finally say that the plan should include an environmental education, including a biodiversity strategy: this last one to establish targets and actions in support, protection, restoration and enhancement of the habitat.

## **9. LISTA DE REFERENCIAS**

- AA.VV. 1996. *Barcelona, espai public*. Barcelona: Adjuntament de Barcelona.
- Armengaud, M. et al. 2009. *Nightscape: Nocturnal Landscapes*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Beauchard, J. 1999. *La bataille du territoire*. Paris: L'Harmattan.
- Carpó, M. 2017. *The Second Digital Turn: Design Beyond Intelligence*. London, England: The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Celestini, G. 2002. *L'architettura dei parchi a Barcellona*. Gangemi Editore.
- Cole, K.C. 1980. *Facets of lights: colors, images and things that glow in the dark*. San Francisco: The Exploratum.
- Cooper, P. 2001. *Il giardino new tech*. Edizioni l'archivolto.
- Cortesi, I. 2000. *Il parco pubblico, paesaggi 1985-2000*. Federico Motta editore S.p.A.
- De Carlo, G. 1988. *Nelle citta' del mondo*. Marsilio /Saggi.
- Goethe. J.W. 1983. *Traité de coulours*. Triades.
- Holland, P. et al. 2016. The impact of technology on work in the twenty-first century: exploring the smart and dark side. *The International Journal of Human Resource Management* 27:21, 2579-2581.
- L'Aube/Datar. 2000. *L'aménagement en 50 tendances*. Paris: Bibliothèque des territoires.
- Lee, K. F. 2011. The role of outdoor recreation in promoting human health. *Illuminare* 9 (1): 47-58.
- Marcus, L., Berghauser Pont, M., & Gren, Å. 2013. "Can spatial form support urban ecosystem services: representing patches and connectivity zones for bees using space syntax methodology". In *9th International Space Syntax Symposium*. Sejong University Press.
- Mc Dowell. 1999. *Mente e mondo*. Edizioni Einaudi.
- Ouvrage Collectif. 2000. Nuits et Lumiere. *Les annales de la recherche urbaine* n.87, Paris la Defense, ministere de L'Equipement/PUCA.
- Panofsky, E. 1981. The Concept of Artistic Volition. *Critical Inquire* Vol 8, N 1.
- Rozot N. et al. 2010. Drawing Light: a Graphical Investigation of Light, Space and Time in Lighting Design. *Parsons Journal for Information Mapping*.
- Tanizaki. 1989. *Eloge de l'ombre*. Publications Orientalistes de France.
- Tiberghien, G. 1993. *Land Art*. Paris: Edicion Carré.
- Turrell, J. 1980. *Light and space*. New York: Whitney museum of American art.





## ***Apéndice I***

### **Programa de las I Jornadas Doctorales del Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de las Construcciones Existentes.**

Curso Académico 2016-2017

Lugar: ETS de Arquitectura - UPV/EHU, Donostia - San Sebastián

#### *Introducción general (10:00h)*

Santiago Sánchez Beitia (UPV/EHU), Antonio Millán (UPC), Luis Villegas (UNICAN):  
Presentación a los alumnos del Máster

#### *Contribuciones del Área Temática sobre Construcción, Estructura y Caracterización Estructural y de la Estructura (10.15 h)*

1. Dr. Luis Villegas, Dr. Ignacio Lombillo (UNICAN):  
Líneas de Investigación de GTED-UC y Congreso REHABEND 2016.
2. MSc. Ing. Civil Yosbel Bofill (UNICAN):  
Avance de su Tesis Doctoral sobre “Morteros de Construcciones Históricas”.
3. Dr. Carlos Thomas (UNICAN):  
Líneas de investigación de LADICIM y Colaboración Universidad-Empresa:  
Financiación de proyectos de investigación.
4. Lauren Etxepare (UPV/EHU):  
Línea de investigación Vivienda del desarrollo (1956-1974).
5. Maite Crespo (UPV/EHU):  
Avance de su tesis doctoral sobre “Caracterización estructural en elementos portantes de gran escuadría de madera”.

*Contribuciones del Área Temática sobre Expresión Gráfica y Representación o Modelización de fenómenos, formas y evolución temporal (13.00 h)*

1. Dr. Antonio Millán Gómez (UPC). Publicaciones, estadísticas y actualidad del programa en UPC (final de ciclo con tres tesis a punto de ser leídas).
2. Muestras de trabajos: Programa de tesis sobre sostenibilidad cromática en las Orosi persas. Director Dr. J. Monedero.
3. PPT de candidato Ehsan Valipour sobre la evolución de la estructura urbana Famagusta, propuestas y estudio comparado de mejoras.
4. PPT de candidata Zeynep Birgonoul: "Barcelona Coastal Areas". Initial Approach.

*Contribuciones del Área Temática sobre Teoría, Historia y Cronología en y del Patrimonio (elementos unitarios), los Cascos Históricos y las Construcciones Existentes (15.30 h)*

1. Dra. Cecilia Ribalaygua (UNICAN):  
Líneas de investigación del Programa.
2. Arq. Francisco J. García Sánchez (UNICAN):  
Avance de su Tesis Doctoral sobre "Rehabilitación urbana y Cambio Climático".
3. Marta Jauregui (UPV/EHU):  
Avance de su tesis doctoral "1000 años de historia urbana de Olite".
4. Alberto Ustárroz, Manuel Íñiguez (UPV/EHU):  
Patrimonio arquitectónico de castillos y fortificaciones urbanas.
5. Nerea Iraola (UPV/EHU):  
Avance de la tesis doctoral "La frontera entre dos naciones. La realidad defensiva al oeste de los Pirineos para el control del territorio fronterizo".
6. David Cano (UPV/EHU):  
Avance de la tesis doctoral "Arquitectura militar y desarrollo urbanístico de la ciudad de Coria".
7. Daniel Luengas (UPV/EHU):  
Tesis doctoral "Residencias Señoriales de la baja Edad Media".

*Contribuciones de otras Áreas Temáticas relacionadas del Programa de Doctorado (18.30)*

1. Dr. Francisco Jesús Velasco González, Dr. Elias Revestido Herrero (UNICAN):  
Investigación en robótica submarina e inspección subacuática.
2. Dra. M<sup>a</sup> del Carmen Ruiz Puente (UNICAN):  
Líneas de investigación de INGEPRO-UC.



## ***Apéndice II***

### **Programa de las II Jornadas Doctorales del Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de las Construcciones Existentes.**

Curso académico 2018/2019

Lugar: Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria, Santander.

**Día 1: 29/11/2018**

#### *Sesión de mañana*

10:30-11:00h

- Intervención de la Directora de la EDUC.
- Intervenciones de los coordinadores del Programa de Doctorado.

10:30-11:00h

- Intervención de los profesores del Programa informando sobre las Líneas de Investigación activas en sus respectivos grupos.

*Moderadora: Cecilia Ribalaygua (UC)*

11:15-11:45h Francisco José García Sánchez (UC):

*Planeamiento urbanístico y cambio climático.*

11:45-12:00h Turno de preguntas/debate.

12:00-12:30h Pausa café.

12:30-13:00h David Pereira Martínez (UdC/U.Porto):

*Edificios comunes como patrimonio controvertido. Recualificación material e inmaterial.*

13:00-13:15h Turno de preguntas/debate.

13:15-13:45h Antonio Millán Gómez (UPC):  
*Contribuciones de la UPC.*

13:45-14:00h Turno de preguntas/debate.

14:00-15:30h Pausa almuerzo.

### Sesión de tarde

*Moderador: Antonio Millán (UPC)*

15:30-16:00h María Murillo Romero (UPV/EHU):  
*El paisaje urbano del vino en El Puerto de Santa María.*

16:00-16:15h Turno de preguntas/debate.

16:15-16:45h Imanol Esperesate Azpiazu (UPV/EHU)  
*Lo que tengo bajo los pies... (y lo que me sostiene)*

16:45-17:00h Turno de preguntas/debate.

17:00-17:30h Pausa

*Moderador: Carlos Thomas (UPC)*

17:30-18:00h Pablo Tamayo Castañeda (UC):  
*Desarrollo de hormigones con escorias negras para aplicaciones de alto valor añadido.*

18:00-18:15 Turno de preguntas/debate.

18:15-18:45 Juan Andrés Barbosa Ruiz (C.M. de Cundinamarca/UC):  
*La Guadua, alternativa sustentable para Colombia y el mundo.*

18:45-19:00h Turno de preguntas/debate.

## **Día 2: 30/11/2018**

*Moderador: Luis Villegas (UC)*

9:00-9:30h Josu Benito Ayúcar (Tecnalia, UPV/EHU):  
*Protocolo de caracterización in situ de estructuras de roble antiguas mediante clasificación visual.*

9:30-9:45h Turno de preguntas/debate.

9:45-10:15h Mainer Beldarraín Calderón (UPV/EHU):  
*Los hornos de calcinación de carbonatos de hierro en el Coto Minero Covarón de Muskiz, Bizkaia.*

10:15-10:30h Turno de preguntas/debate.

10:30-11:00h Haydee Blanco Wong (UC):  
*Integración de técnicas no – ligeramente destructivas y sistemas de monitorización estructural para la evaluación de construcciones antiguas.*

11:00-11:15h Turno de preguntas/debate.

11:15-11:45h Yosbel Bofill Orama (UC):  
*Evaluación del comportamiento a compresión de fábricas de ladrillo antiguas.*

11:45-12:00h Turno de preguntas/debate.

12:00-12:30h Pausa café.

*Moderador: Santiago Sánchez Beitia (UPV/EHU)*

12:30-13:00h Begoña Yuguero Suso (UPV/EHU):  
*Estudio arquitectónico – arqueológico de los Castillos Reales de Navarra. El caso del Castillo de Loarre (Huesca).*

13:00-13:15h Turno de preguntas/debate.

13:15-13:45h Marta Jáuregui Virto (UPV/EHU):  
*Fuentes documentales no cartográficas para reconstruir el entramado medieval de Olite.*

14:00-15:30h Pausa – almuerzo

15:30-16:00h David Ordóñez Castañón (UPV/EHU):  
*Intervenciones en la arquitectura tradicional tras el CIAM. El caso de Portugal: Fernando Távora.*

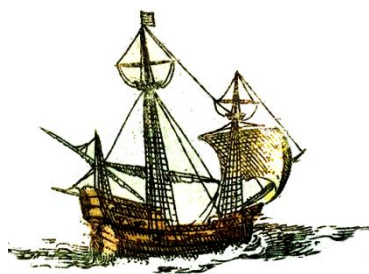
16:00-16:15h Turno de preguntas/debate.

16:15-16:45h Jesús Pintor Noguero (UdC):  
*El equilibrio como variable del urbanismo.*

16:45-17:00h Turno de preguntas/debate.

17:15-18:00h Visita a los Laboratorios de la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UC.

CLAUSURA Y ENTREGA DE DIPLOMAS ACREDITATIVOS



*Finis coronat opus*





Los días 29 y 30 de noviembre de 2018 se celebraron en la Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria las II Jornadas Doctorales Interuniversitarias del Programa de Doctorado en Patrimonio Arquitectónico, Civil, Urbanístico y Rehabilitación de Construcciones Existentes. Este Programa, en el que participan la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), la Universidad de Cantabria (UC) y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), nació con una marcada vocación multidisciplinar orientada al estudio, clasificación y rehabilitación del patrimonio construido. Por ello, no puede resultar sorprendente la variedad temática que reflejan los trabajos recopilados en este volumen. En efecto, este Libro de Actas recoge las comunicaciones que, a modo de ponencia, presentaron en las Jornadas un grupo de brillantes estudiantes de doctorado, mostrando los resultados más relevantes de sus investigaciones, que sin duda contribuirán a incrementar el acervo de conocimientos que actualmente se posee acerca del patrimonio construido en todos sus aspectos. La transversalidad de las propuestas presentadas permitió que se abordaran temas muy diversos, relacionados con el estudio y puesta en valor de arquitecturas del pasado, centros históricos y paisajes culturales, los proyectos y criterios de intervención sobre preexistencias patrimoniales, las técnicas de evaluación y caracterización de construcciones antiguas como paso previo a su rehabilitación y conservación, cuestiones de regeneración urbana y otros retos patrimoniales para el futuro.



#### Entidades financiadoras:



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

## MDE

Master eta Doktorego Eskola  
Escuela de Máster y Doctorado  
Master and Doctoral School



Escuela de Doctorado