20
24

PPA
PROYECTO
PROGRESO
ARQUITECTURA

ARQUITECTURAS PARA LA INDUSTRIA
31

REVISTA PROYECTOPROGRESOARQUITECTURA
AÑO XV

31 • **ARTÍCULO DE LA EDITORA** • **LA FÁBRICA CLAUDE ET DUVAL DE LE CORBUSIER EN SAINT-DIÉ. UNA MÁQUINA PARA HUMANIZAR /** LE CORBUSIER'S CLAUDE ET DUVAL FACTORY IN SAINT-DIÉ. A MACHINE TO HUMANISE. Patricia de Diego Ruiz • **ARTÍCULOS** • **USM HALLER: UN PARADIGMA DE SIMBIOSIS ENTRE ARQUITECTURA E INDUSTRIA** / USM HALLER: A PARADIGM OF SYMBIOSIS BETWEEN ARCHITECTURE AND INDUSTRY. Angélica Fernández-Morales; Miguel Sancho Mir; Marta Quintilla-Castán • **ARQUITECTURA INDUSTRIAL EN LAS PUBLICACIONES DE POSGUERRA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA** / INDUSTRIAL ARCHITECTURE IN POST-WAR PUBLICATIONS IN THE UNITED STATES OF AMERICA. Ricardo Manuel Merí de la Maza; Bartolomé Serra Soriano; Alfonso Díaz Segura • **EL TEMPLO DE *HOUILLE BLANCHE* DE LAGARDE EN LA PRESA DE RICOBAYO** / THE TE-MPLE OF *HOUILLE BLANCHE* BY LAGARDE AT THE RICOBAYO DAM. José Ramón Sola Alonso; Cristina Pérez Valdés • **ANÁLISIS DEL PATRIMONIO MARÍTIMO INDUSTRIAL GALLEGO** / ANALYSING GALICIAN MARITIME INDUSTRIAL HERITAGE. Óscar Fuertes Dopico; Iago Fernández Penedo; Carmen Fábregat Nodar • **ARQUITECTURAS INDUSTRIALES Y TRANSFORMACIÓN CREATIVA. TRES CASOS DE ESTUDIO EUROPEOS** / INDUSTRIAL ARCHITECTURES AND CREATIVE TRANSFORMATION. THREE EUROPEAN CASE STUDIES. Safiya Tabali; José-Manuel Romero-Ojeda; María F. Carrascal-Pérez. • **NUNCA FUE TAN *VALIOSA* LA BASURA: INDUSTRIAS, ARQUITECTURAS Y PAISAJES DEL RESIDUO** / NEVER WAS TRASH SO VALUABLE: INDUSTRIES, ARCHITECTURES AND LANDSCAPES OF WASTE. José Parra-Martínez; Asunción Díaz-García; Ana Gilsanz-Díaz. • **RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS** • **DIEGO PERIS SÁNCHEZ: MIGUEL FISAC. ARQUITECTURAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA INDUSTRIA**. Francisco Arques Soler • **PEDRO NAVASCUÉS PALACIOS, BERNARDO REVUELTA POL (coords.): DE RE METALLICA: INGENIERÍA, HIERRO, ARQUITECTURA**. Diego Peris Sánchez • **CARLO CAVALLOTTI: ARCHITETTURA INDUSTRIALE**. Rafael García García.

arquitecturas para la industria

N31

PROYECTO PROGRESO ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Editorial Universidad de Sevilla

EDITORIAL UNIVERSIDAD DE SEVILLA
AÑO 2024. ISSN 2171–6897 – ISSNe 2173–1616
DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa

PROYECTO PROGRESO ARQUITECTURA

31

ARQUITECTURAS PARA LA INDUSTRIA

EDITORIAL UNIVERSIDAD DE SEVILLA
AÑO 2024. ISSN 2171–6897 ISSNe 2173–1616 DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa

REVISTA PROYECTO PROGRESO ARQUITECTURA

N31

arquitecturas para la industria

Editorial Universidad de Sevilla

EDITORIAL UNIVERSIDAD DE SEVILLA AÑO 2024. ISSN 2171–6897 ISSNe 2173–1616 DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa

EDITA
Editorial Universidad de Sevilla. Sevilla

DIRECCIÓN CORRESPONDENCIA CIENTÍFICA
E.T.S. de Arquitectura. Avda Reina Mercedes, nº 2 41012–Sevilla.
Amadeo Ramos Carranza, Dpto. Proyectos Arquitectónicos.
e–mail: revistappa.direccion@gmail.com

EDICIÓN ON–LINE
Portal informático https://revistascientificas.us.es/index.php/ppa
Portal informático Grupo de Investigación HUM–632
http://www.proyectoprogresoarquitectura.com
Portal informático Editorial Universidad de Sevilla
http://www.editorial.us.es/

© EDITORIAL UNIVERSIDAD DE SEVILLA, 2019.
Calle Porvenir, 27. 41013 SEVILLA. Tfs. 954487447 / 954487451
Fax 954487443. [eus4@us.es] [http://www.editorial.us.es]
© TEXTOS: SUS AUTORES,
© IMÁGENES: SUS AUTORES Y/O INSTITUCIONES

DISEÑO PORTADA:
Rosa María Añón Abajas – Amadeo Ramos Carranza
Fotografía: NURMINEN, Teemu, 2012. Kattilahalli. [Fotografía digital en línea] Flickr.com. Disponible en: https://www.flickr.com/photos/51223781@N02/7943524108/in/photostream/

DISEÑO PLANTILLA PORTADA–CONTRAPORTADA
Miguel Ángel de la Cova Morillo–Velarde

DISEÑO PLANTILLA MAQUETACIÓN
Maripi Rodríguez

MAQUETACIÓN
Referencias Cruzadas

CORRECCION ORTOTIPOGRÁFICA
DECULTRURAS

ISSN (ed. impresa): 2171–6897
ISSN–e (ed. electrónica): 2173–1616
DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa
DEPÓSITO LEGAL: SE–2773–2010
PERIOCIDAD DE LA REVISTA: MAYO Y NOVIEMBRE
IMPRIME: PODIPRINT

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta revista puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Editorial Universidad de Sevilla.

Las opiniones y los criterios vertidos por los autores en los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de los mismos.

GRUPO DE INVESTIGACION HUM–632
PROYECTO, PROGRESO, ARQUITECTURA
http://www.proyectoprogresoarquitectura.com

VII PLAN PROPIO DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA.
Ayuda competitiva para revistas, Modalidad B, anualidad 2023.

DIRECCIÓN
Dr. Amadeo Ramos Carranza. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España

SECRETARÍA
Dra. Rosa María Añón Abajas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España

EQUIPO EDITORIAL
Edición:
Dr. Amadeo Ramos Carranza. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dra. Rosa María Añón Abajas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dr. Francisco Javier Montero Fernández. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dra. Esther Mayoral Campa. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dr. Miguel Ángel de la Cova Morillo–Velarde. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dr. Germán López Mena. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dra. Gloria Rivero Lamela. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Guillermo Pavón Torrejón. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.

Externos edición (asesores):
Dr. José Altés Bustelo. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid. España.
Dr. Carlos Arturo Bell Lemus. Facultad de Arquitectura. Universidad del Atlántico. Colombia.
Dr. José de Coca Leicher. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid. España.
Dra. Patricia de Diego Ruiz. Escuela Técnica Supeiror de Arquitectura y Geodesia. Universidad Alcalá de Heranes. España.
Dr. Jaume J. Ferrer Fores. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya. España.
Dra. Laura Martínez Guereñu. El School of Architecture & Design, IE University, Madrid; Segovia. España.
Dra. Clara Mejía Vallejo. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Valencia. España.
Dra. Luz Paz Agras. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidade da Coruña. España.
Dra. Marta Sequeira. CIAUD, Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa, Portugal.

SECRETARÍA TÉCNICA
Dra. Gloria Rivero Lamela. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.

EDITORES EXTERNOS Y COORDINACIÓN CONTENIDOS CIENTÍFICOS DEL NÚMERO
Amadeo Ramos Carranza, Dr. Arquitecto. Universidad de Sevilla, España.

COMITÉ CIÉNTIFICO
Dr. Carlo Azteni. DICAAR. Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura. University Of Cagliari. Italia.
Dra. Maristella Casciato. GETTY Research Institute, GETTY, Los Angeles. Estados Unidos.
Dra. Anne Marie Châtelet. École Nationale Supérieure D'Architecture de Strasbourg (ENSAS). Francia.
Dra. Josefina González Cubero. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid. España.
Dr. José Manuel López Peláez. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid. España.
Dra. Margarida Louro. Faculdade de Arquitetura. Universidade de Lisboa. Portugal.
Dra. Maite Méndez Baiges. Departamento de Historia del Arte. Universidad de Málaga. España.
Dr. Dietrich C. Neumann. Brown University In Providence, Ri (John Nicholas Brown Center For Public Humanities And Cultural Heritage). Estados Unidos.
Dr. Víctor Pérez Escolano. Catedrático Historia, Teoría y Composición Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dr. Jorge Torres Cueco. Catedrático Proyectos Arquitectónicos. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universitat Politècnica de València. España.
Dr. ir. Frank van der Hoeven, TU DELFT. Architecture and the Built Environment, Netherlands

CORRESPONSALES
Pablo de Sola Montiel. The Berlage Centre for Advanced Studies in Architecture and Urban Design. Paises Bajos.
Dr. Plácido González Martínez. Tongji University Caup (College Of architectura & Urban Planing). Shangai, China.
Patrícia Marins Farias. Faculdade de Arquitetura. Universidade Federal da Bahia. Brasil.
Dr. Daniel Movilla Vega. Umeå School of Architecture. Umeå University. Suecia.
Dr. Pablo Sendra Fernández. The Bartlett School of Planning. University College London. Inglaterra.
Alba Zarza Arribas. DINÂMIA'CET - ISCTE - Centro de Estudos sobre a Mudança Socioeconómica e o Território. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa. Portugal.
Dra. María Elena Torres Pérez. Facultad de Arquitectura. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida. México.

TEXTOS VIVOS
Dr. Francisco Javier Montero Fernández. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.
Dra. Esther Mayoral Campa. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Sevilla. España.

SERVICIOS DE INFORMACIÓN

CALIDAD EDITORIAL

La Editorial Universidad de Sevilla cumple los criterios establecidos por la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora para que lo publicado por el mismo sea reconocido como "de impacto" (Ministerio de Ciencia e Innovación, Resolución 18939 de 11 de noviembre de 2008 de la Presidencia de la CNEAI, Apéndice I, BOE nº 282, de 22.11.08).

La Editorial Universidad de Sevilla forma parte de la U.N.E. (Unión de Editoriales Universitarias Españolas) ajustándose al sistema de control de calidad que garantiza el prestigio e internacionalidad de sus publicaciones.

PUBLICATION QUALITY

The Editorial Universidad de Sevilla fulfils the criteria established by the National Commission for the Evaluation of Research Activity (CNEAI) so that its publications are recognised as "of impact" (Ministry of Science and Innovation, Resolution 18939 of 11 November 2008 on the Presidency of the CNEAI, Appendix I, BOE No 282, of 22.11.08).

The Editorial Universidad de Sevilla operates a quality control system which ensures the prestige and international nature of its publications, and is a member of the U.N.E. (Unión de Editoriales Universitarias Españolas–Union of Spanish University Publishers).

Los contenidos de la revista PROYECTO, PROGRESO, ARQUITECTURA aparecen en:

bases de datos: indexación

SELLO DE CALIDAD EDITORIAL FECYT Nº certificado: 385–2023

WoS. Arts & Humanities Citation Index.
SCOPUS.
AVERY. Avery Index to Architectural Periodicals
REBID. Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico
EBSCO. Fuente Académica Premier
EBSCO. Art Source
DOAJ, Directory of Open Access Journals
PROQUEST (Arts & Humanities, full text)
DIALNET
ISOC (Producida por el CCHS del CSIC)

catalogaciones: criterios de calidad

RESH (Revistas Españolas de Ciencias Sociales y Humanidades).
Catálogos CNEAI (16 criterios de 19). ANECA (18 criterios de 21). LATINDEX (35 criterios sobre 36).
DICE (CCHS del CSIC, ANECA).
MIAR, Matriu d'Informació per a l'Avaluació de Revistes. Campo ARQUITECTURA
CLASIFICACIÓN INTEGRADA DE REVISTAS CIENTÍFICAS (CIRC–CSIC): A
ERIHPLUS
SCIRUS, for Scientific Information.
ULRICH'S WEB, Global Serials Directory.
ACTUALIDAD IBEROAMERICANA.
CWTS Leiden Ranking (Journal indicators)

catálogos on–line bibliotecas notables de arquitectura:

CLIO. Catálogo on–line. Columbia University. New York
HOLLIS. Catálogo on–line. Harvard University. Cambridge. MA
SBD. Sistema Bibliotecario e Documentale. Instituto Universitario di Architettura di Venezia
OPAC. Servizi Bibliotecari di Ateneo. Biblioteca Centrale. Politecnico di Milano
COPAC. Catálogo colectivo (Reino Unido)
SUDOC. Catálogo colectivo (Francia)
ZBD. Catálogo colectivo (Alemania)
REBIUN. Catálogo colectivo (España)
OCLC. WorldCat (Mundial)

EVALUACIÓN EXTERNA POR PARES Y ANÓNIMA.

El Consejo Editorial remitirá el artículo a dos expertos revisores anónimos dentro del campo específico de investigación y crítica de arquitectura, según el modelo doble ciego.

El director de la revista comunicará a los autores el resultado motivado de la evaluación por correo electrónico, en la dirección que éstos hayan utilizado para enviar el artículo. El director comunicará al autor principal el resultado de la revisión (publicación sin cambios; publicación con correcciones menores; publicación con correcciones importantes; no aconsejable para su publicación), así como las observaciones y comentarios de los revisores.

Si el manuscrito ha sido aceptado con modificaciones, los autores deberán reenviar una nueva versión del artículo, atendiendo a las demandas y sugerencias de los evaluadores externos. Los artículos con correcciones importantes serán remitidos al Consejo Asesor para verificar la validez de las modificaciones efectuadas por el autor. Los autores pueden aportar también una carta al Consejo Editorial en la que indicarán el contenido de las modificaciones del artículo. Los artículos con correcciones importantes serán remitidos al Consejo Asesor para verificar la validez de las modificaciones efectuadas por el autor.

EXTERNAL ANONYMOUS PEER REVIEW.

Editorial Board will be sent to two anonymous experts, within the specific field of architectural investigation and critique, for a double blind review.

The Director of the journal will communicate the result of the reviewers' evaluations to the authors by electronic mail, to the address used to send the article. The Director will communicate the result of the review (publication without changes; publication with minor corrections; publication with significant corrections; its publication is not advisable), as well as the observations and comments of the reviewers, to the main author.

If the manuscript has been accepted with modifications, the authors will have to resubmit a new version of the article, addressing the requirements and suggestions of the external reviewers. The articles with corrections will be sent to Advisory Board for verification of the validity of the modifications made by the author. The authors can also send a letter to the Editorial Board, in which they will indicate the content of the modifications of the article.

DECLARACIÓN ÉTICA SOBRE PUBLICACIÓN Y MALAS PRÁCTICAS

La revista PROYECTO, PROGRESO, ARQUITECTURA (PPA) está comprometida con la comunidad académica en garantizar la ética y calidad de los artículos publicados. Nuestra revista tiene como referencia el Código de Conducta y Buenas Prácticas que, para editores de revistas científicas, define el COMITÉ DE ÉTICA DE PUBLICACIONES (COPE).

Así nuestra revista garantiza la adecuada respuesta a las necesidades de los lectores y autores, asegurando la calidad de lo publicado, protegiendo y respetando el contenido de los artículos y la integridad de los mismo. El Consejo Editorial se compromete a publicar las correcciones, aclaraciones, retracciones y disculpas cuando sea preciso.

En cumplimiento de estas buenas prácticas, la revista PPA tiene publicado el sistema de arbitraje que sigue para la selección de artículos así como los criterios de evaluación que deben aplicar los evaluadores externos –anónimos y por pares, ajenos al Consejo Editorial–. La revista PPA mantiene actualizados estos criterios, basados exclusivamente en la relevancia científica del artículo, originalidad, claridad y pertinencia del trabajo presentado.

Nuestra revista garantiza en todo momento la condifencialidad del proceso de evaluación: el anonimato de los evaluadores y de los autores; el contenido evaluado; los informes razonados emitidos por los evaluadores y cualquier otra comunicación emitida por los consejos Editorial, Asesor y Científico si así procediese.

Igualmente quedan afectados de la máxima confidencialidad las posibles aclaraciones, reclamaciones o quejas que un autor desee remitir a los comités de la revista o a los evaluadores del artículo.

La revista PROYECTO, PROGRESO, ARQUITECTURA (PPA) declara su compromiso por el respeto e integridad de los trabajos ya publicados. Por esta razón, el plagio está estrictamente prohibido y los textos que se identifiquen como plagio o su contenido sea fraudulento, serán eliminados o no publicados por la revista PPA. La revista actuará en estos casos con la mayor celeridad posible. Al aceptar los términos y acuerdos expresados por nuestra revista, los autores han de garantizar que el artículo y los materiales asociados a él son originales o no infringen derechos de autor. También los autores tienen que justificar que, en caso de una autoría compartida, hubo un consenso pleno de todos los autores afectados y que no ha sido presentado ni publicado con anterioridad en otro medio de difusión.

ETHICS STATEMENT ON PUBLICATION AND BAD PRACTICES

PROYECTO, PROGRESO ARQUITECTURA (PPA) makes a commitment to the academic community by ensuring the ethics and quality of its published articles. As a benchmark, our journal uses the Code of Conduct and Good Practices which, for scientific journals, is defined for editors by the PUBLICATION ETHICS COMMITTEE (COPE).

Our journal thereby guarantees an appropriate response to the needs of readers and authors, ensuring the quality of the published work, protecting and respecting the content and integrity of the articles. The Editorial Board will publish corrections, clarifications, retractions and apologies when necessary.

In compliance with these best practices, PPA has published the arbitration system that is followed for the selection of articles as well as the evaluation criteria to be applied by the anonymous, external peer–reviewers. PPA keeps these criteria current, based solely on the scientific importance, the originality, clarity and relevance of the presented article.

Our journal guarantees the confidentiality of the evaluation process at all times: the anonymity of the reviewers and authors; the reviewed content; the reasoned report issued by the reviewers and any other communication issued by the editorial, advisory and scientific boards as required.

Equally, the strictest confidentiality applies to possible clarifications, claims or complaints that an author may wish to refer to the journal's committees or the article reviewers.

PROYECTO, PROGRESO ARQUITECTURA (PPA) declares its commitment to the respect and integrity of work already published. For this reason, plagiarism is strictly prohibited and texts that are identified as being plagiarized, or having fraudulent content, will be eliminated or not published in PPA. The journal will act as quickly as possible in such cases. In accepting the terms and conditions expressed by our journal, authors must guarantee that the article and the materials associated with it are original and do not infringe copyright. The authors will also have to warrant that, in the case of joint authorship, there has been full consensus of all authors concerned and that the article has not been submitted to, or previously published in, any other media.

PROYECTO, PROGRESO, ARQUITECTURA. **N31**, NOVIEMBRE 2024 (AÑO XV)

arquitecturas para la industria

índice

artículo de la editora

LA FÁBRICA CLAUDE ET DUVAL DE LE CORBUSIER EN SAINT-DIÉ. UNA MÁQUINA PARA HUMANIZAR / LE CORBUSIER'S CLAUDE ET DUVAL FACTORY IN SAINT-DIÉ. A MACHINE TO HUMANISE
Patricia de Diego Ruiz – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.01) 12

artículos

USM HALLER: UN PARADIGMA DE SIMBIOSIS ENTRE ARQUITECTURA E INDUSTRIA / USM HALLER: A PARADIGM OF SYMBIOSIS BETWEEN ARCHITECTURE AND INDUSTRY
Angélica Fernández-Morales; Miguel Sancho Mir; Marta Quintilla-Castán – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.02) 32

ARQUITECTURA INDUSTRIAL EN LAS PUBLICACIONES DE POSGUERRA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA / INDUSTRIAL ARCHITECTURE IN POST-WAR PUBLICATIONS IN THE UNITED STATES OF AMERICA
Ricardo Manuel Merí de la Maza; Bartolomé Serra Soriano; Alfonso Díaz Segura – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.03) 52

EL TEMPLO DE *HOUILLE BLANCHE* DE LAGARDE EN LA PRESA DE RICOBAYO / THE TEMPLE OF *HOUILLE BLANCHE* BY LAGARDE AT THE RICOBAYO DAM
José Ramón Sola Alonso; Cristina Pérez Valdés – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04) 76

ANÁLISIS DEL PATRIMONIO MARÍTIMO INDUSTRIAL GALLEGO / ANALYSING GALICIAN MARITIME INDUSTRIAL HERITAGE
Óscar Fuertes Dopico; Iago Fernández Penedo; Carmen Fábregat Nodar – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.05) 96

ARQUITECTURAS INDUSTRIALES Y TRANSFORMACIÓN CREATIVA. TRES CASOS DE ESTUDIO EUROPEOS / INDUSTRIAL ARCHITECTURES AND CREATIVE TRANSFORMATION. THREE EUROPEAN CASE STUDIES
Safiya Tabali; José-Manuel Romero-Ojeda; María F. Carrascal-Pérez – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.06) 114

NUNCA FUE TAN *VALIOSA* LA BASURA: INDUSTRIAS, ARQUITECTURAS Y PAISAJES DEL RESIDUO / NEVER WAS TRASH SO *VALUABLE*: INDUSTRIES, ARCHITECTURES AND LANDSCAPES OF WASTE
José Parra-Martínez; Asunción Díaz-García; Ana Gilsanz-Díaz – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.07) 134

reseña bibliográfica TEXTOS VIVOS

DIEGO PERIS SÁNCHEZ: MIGUEL FISAC. ARQUITECTURAS PARA LA INVESTIGACIÓN Y LA INDUSTRIA
Francisco Arques Soler – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.08) 156

PEDRO NAVASCUÉS PALACIOS, BERNARDO REVUELTA POL (coords.): DE RE METALLICA: INGENIERÍA, HIERRO, ARQUITECTURA
Diego Peris Sánchez – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.09) 158

CARLO CAVALLOTTI: ARCHITETTURA INDUSTRIALE
FRafael García García – (DOI: http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.10) 160

TEXTOS EN INGLÉS EN LA EDICIÓN ON–LINE. https://revistascientificas.us.es/index.php/ppa

EL TEMPLO DE LA *HOUILLE BLANCHE* DE LAGARDE EN LA PRESA DE RICOBAYO

THE TEMPLE OF *HOUILLE BLANCHE* BY LAGARDE AT THE RICOBAYO DAM

José Ramón Sola Alonso (0000-0001-9560-9043)
Cristina Pérez Valdés (0000-0002-5344-2529)

Proyecto, Progreso, Arquitectura. **N31** Arquitecturas para la industria. Noviembre 2024. E. Universidad de Sevilla. ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 / 29-04-2024 recepción – aceptación 04-11-2024. DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

RESUMEN Entre 1929 y 1934 se construye en España el Salto del Esla, conocido como la Presa de Ricobayo. Realizada exclusivamente por ingenieros es la mayor presa de Europa del momento. El objetivo es reconocer la posible colaboración de arquitectos, que excepcionalmente se produce en otros casos antes de la guerra civil. Para ello se procede a la investigación documental en archivos, revistas y publicaciones. El resultado es sorprendente, pues en 1940, cuando la presa está en pleno rendimiento, Lagarde realiza el Proyecto de Decoración de la central hidroeléctrica del Esla. Es un documento inédito que demuestra la participación de un arquitecto en la Presa de Ricobayo siguiendo las corrientes europeas. Lagarde no propone ornamentar las formas construidas del edificio industrial existente, sino estructurar su tectónica utilizando la expresividad de sus soluciones estructurales y materiales, humanizando su naturaleza mecánica. Con el protagonismo de la luz como elemento arquitectónico, natural y artificial generada por la energía hidroeléctrica, construye un complejo sistema de relaciones materiales, formales y simbólicas. Recrea una nueva espacialidad sensible evocando la analogía de los templos e incorporando la emoción a la experiencia espacial del su recorrido interior y exterior. Lagarde proyecta un Templo de la Houille Blanche, mostrando una actitud netamente vanguardista.
PALABRAS CLAVE Arquitectura industrial; patrimonio cultural, Movimiento Moderno; GATEPAC, Machimbarrena; pantanos.

SUMMARY Between 1929 and 1934 the Salto del Esla, known as the Ricobayo Dam, was built in Spain. Built exclusively by engineers, it was the largest dam in Europe at the time. The objective is to recognise the possible collaboration of architects, which occurred exceptionally in other cases before the civil war. For this purpose, documentary research was carried out in archives, magazines and publications. The result is surprising, because in 1940, when the dam was at full capacity, Lagarde carried out the Decoration Project of the Esla hydroelectric power plant. It is an unpublished document that demonstrates the participation of an architect in the Ricobayo Dam following European trends. Lagarde did not propose to embellish the constructed forms of the existing industrial building, but instead to structure its tectonics by using the expressiveness of its structural and material solutions, humanising its mechanical nature. With the prominence of light as an architectural, natural and artificial element generated by hydroelectric power, a complex system of material, formal and symbolic relationships is built. It recreates a new sensitive spatiality by evoking the analogy of temples and incorporating emotion into the spatial experience of its interior and exterior. Lagarde planned a Temple of Houille Blanche, showing a distinctly avant-garde attitude.
KEYWORDS industrial architecture; cultural heritage, Modern Movement; GATEPAC, Machimbarrena; dam.

Persona de contacto / Corresponding author: joseramon.sola@uva.es. Universidad de Valladolid. España.

EL SALTO DEL ESLA EN ZAMORA

En 1940 la sociedad *Saltos del Duero* encarga al ingeniero y miembro del Consejo de Administración Vicente Machimbarrena la redacción de una monografía sobre José Orbegozo Goróstegui, fundador y primer director general de la empresa, fallecido en enero de 1939 en Kreuzlingen (Suiza). Orbegozo es el ingeniero responsable del desarrollo de los *Saltos del Duero*, cuyos recursos energéticos protagonizan el sistema eléctrico español hasta el último cuarto del siglo XX.

La iniciativa comienza en 1903 con estudios sobre el Duero y sus tributarios Esla, Tormes y Huebra. Quince años después se constituye la *Sociedad Hispano-Portuguesa de Transportes Eléctricos* y el mismo día el *Consorcio Saltos del Duero*, denominación que presta su nombre al conjunto de aprovechamientos hidroeléctricos de su cuenca en el tramo español y fronterizo de Zamora y Salamanca con Portugal, ubicados en los parques naturales de los Arribes del Duero (España) y Douro Internacional (Portugal). El Esla afluye por la derecha del Duero antes de llegar a la frontera lusa y su bravura estacional labra un espectacular cañón en forma de V, con paredes verticales que lo encaja entre rocas ígneas por su margen derecha y metamórficas paleozoicas por la izquierda, anunciando el extraordinario paisaje de los Arribes aguas abajo.

Desde 1918 Orbegozo dirige las acciones técnicas, administrativas y económicas sobre el Duero. En 1926 alcanzan la concesión administrativa de sus aprovechamientos de agua y entre otros, "*del río Esla, con embalse y Central de pie de presa, en Ricobayo*"[1].

El Salto del Esla, llamado Presa o Salto de Ricobayo, es el primero de los cinco que forman el "*conjunto*" del proyecto hidrológico *Saltos del Duero,* denominación que utiliza Orbegozo al presentarlo internacionalmente en la First World Power Conference de Londres en 1924[2].

1 Real decreto de Concesión de los aprovechamientos del Duero. En: *Gaceta de Madrid*, de 24 agosto de 1926, n.º 236, p. 1156. Disponible en: https://www.boe.es/gazeta/dias/1926/08/24/pdfs/GMD-1926-236.pdf.

2 ORBEGOZO, José. Characteristics and brief description of the scheme for developing hydraulic power from two important groups of waterfalls in the basin of the river Duero, en VVAA. *The transactions of the first World power conference.* London: Percy Lund Humphries & CO LTD, 1925, vol. II, pp. 289-294.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

1. Fotografía del emplazamiento en abril de 2024.

En 1927 redacta el *Proyecto de Aprovechamiento de Aguas del río Esla (Zamora)* y una modificación posterior en 1931[3]. Las obras comienzan en 1929 y terminan a finales de 1934, colaborando, entre otros, los ingenieros Machimbarrena, Rubio, Martínez Artola, De Nó y Ríos[4]. Ricobayo es una presa de gravedad con un muro de hormigón de 240 m de longitud de cuerda de coronación, 90 m de altura y *Casa de Máquinas* a sus pies. Una lámina de agua de casi 6000 ha con 100 km de longitud y 350 km de costa, convierten la presa en 1934 en la de mayor volumen de agua embalsada de Europa con aproximadamente 1150 hm^3 y una "*de las más grandes obras hidráulicas del mundo; quizás única en sus características*"[5].

La concesión y construcción de la Presa de Ricobayo es anterior al importante *Boulder Canyon Project* (1931-1936), renombrada Presa Hoover en 1947. Situada en el río Colorado entre los estados de Nevada y Arizona y con la diferencia de su escala, las similitudes formales, técnicas y de equipamiento resultan provocadoras. A esta circunstancia hay que añadir la participación posterior, con el proyecto técnico de los ingenieros desarrollado, del arquitecto de origen británico Gordon B. Kaufmann en 1931 quien rediseña los exteriores e interiores, aplicando un cualificado estilo Art Déco[6].

El lugar no puede resultar más provocador (figura 1) a una inteligencia humana que desde principios del siglo XX deposita su confianza en el progreso de la industria como motor del desarrollo social. En este contexto, la electricidad y su abaratamiento como recurso energético es la garantía de un futuro exitoso. La búsqueda del bienestar social resulta sinónimo de modernidad y el abrumador empirismo que la procura, opaca la dimensión creativa que no es excluyente de la racional, sino responsable de su expresión artística. Es el momento de los progresos científicos y una electricidad que busca su rentabilidad en la energía hidroeléctrica, la *Houille Blanche* francesa[7], frente al combustible mineral negro, el carbón.

LAGARDE Y SU TIEMPO

Eduardo de Lagarde Aramburu[8] nace en Toledo en 1883 y tras iniciar la carrera militar es arquitecto desde 1910. Sus diferentes destinos le permiten viajar en 1920 y 1921 por Francia, Bélgica e Inglaterra, vinculado a los estudios de Educación Física, asistiendo a las Olimpiadas de Amberes.

Retirado de su actividad militar en 1926 e instalado definitivamente en San Sebastián, se encuentra con una urbe en pleno progreso. Convertida en ciudad balneario, la playa de la Concha es el centro especializado de recreo y veraneo de reyes, aristócratas y la alta burguesía. Este escenario social de élite exige nuevos espacios de esparcimiento, origen de una nutrida actividad cultural. Con la fuerte influencia internacional llega una arquitectura

3 *Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo"*.

4 Son múltiples las publicaciones que abordan el proyecto de Ricobayo. Por su relevancia histórica y técnica al servicio de este artículo se han revisado todos los publicados en la *Revista de Obras Públicas* entre 1925-1942, donde figuran los ingenieros que participan en su ejecución dirigidos por Orbegozo. Igualmente, los textos correspondientes a AMIGO ROMÁN, Pedro; BUENO HERNÁNDEZ, Francisco; CALLIS FREIXAS, Eduard; CHAPA IMAZ, Álvaro y DÍAZ MORLÁN, Pablo.

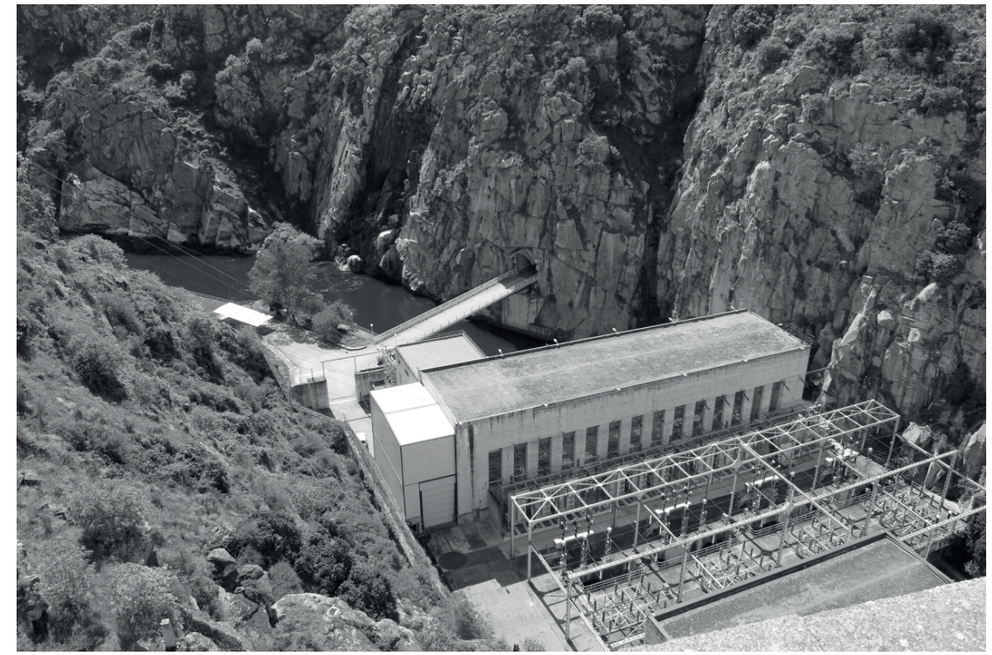
5 MACHIMBARRENA, Vicente. *Orbegozo. Historia de un ingeniero*. Madrid: Saltos del Duero, 1941, p. 188.

6 SOLA ALONSO, José Ramón**.** Ponencia invitada: Cemento, agua y piedra. Materiales de la memoria de Ricobayo. En: *II Jornadas Interdisciplinares Náyade. La memoria del agua. Patrimonio y obras públicas en la España del siglo XX.* Santiago de Compostela, 18-20 de abril de 2023. Universidad de Santiago de Compostela. Disponible en: https://cispac.gal/es/posts-actualidade/ii-jornadas-interdisciplinares-nayade-la-memoria-del-agua-patrimonio-y-obras-publicas-en-na-espana-del-s-xx/.

7 La hulla blanca designa extensivamente la nueva energía hidroeléctrica, popularizándose en el último cuarto del siglo XIX aparentemente por Camillo de Cavour, aunque probablemente el autor es el ingeniero Aristide Bergès. CAVAILLÈS, Henri. *La Houille blanch.* Paris: Colin, 1922, pp. 3-4. Disponible en: https://www.persee.fr/doc/geoca_1164-6268_1930_num_6_2_6910. La primera vez que se publica esta expresión en España es en 1897. *Madrid Científico. Revista de ciencias, ingeniería y electricidad*. Madrid, 1897, n.º 157, p.1109.

8 Datos biográficos extractados de MARTÍN-CALERO, Manuel; PAGOLA LAGARDE, Eduardo. Eduardo Lagarde. Arquitecto, pintor y promotor del Arte Guipuzcoano. En: *Donostia eta gipuzkoari buruzko azterketa historikoen buletina*. Astigarraga: Kutxa Fundazioa, 2023, n.º 57, pp. 113-153. ISSN 2794-0497, excepto cuando se especifique expresamente otra procedencia. Disponible en: https://kutxafundazioa.eus/sites/default/files/57_Azterketa-Historikoen-buletina_Boletin-de-Estudios-Historicos.pdf

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04



1

especulativa y recreativa de escala diferente[9] con un lenguaje ideologizado de doble respuesta ante la funcionalidad y representatividad[10]. Las formulaciones eclécticas afrancesadas con estilos Segundo Imperio o Beaux Arts, empiezan a cuestionarse ante los nuevos estímulos del Movimiento Moderno. Dos edificios simbolizan esta arquitectura extendida a lo largo de medio siglo. El Gran Casino (1882) de Aladrén y Morales de los Ríos inicia el camino de una ciudad que encuentra en el juego, ocio y salud en el escenario idóneo de libertad cultural y estética, y el Club Náutico (1929) de Aizpurua y Labayen, *quintaesencia*[11] del racionalismo español y expresión del incipiente Movimiento Moderno que busca la transformación del sistema de relaciones entre el hombre y su entorno.

Lagarde ejemplifica el "*cambio de época […], una labor amalgamadora en la suma de arquitectura, artes*

9 NAVASCUÉS PALACIO, Pedro. El Hotel María Cristina y su arquitectura. En: *Rehabilitación del Hotel María Cristina. San Sebastián* [en línea]. Madrid: Dragados, 1989, p. 8. [consulta: 05-03-2024]. Disponible en: https://oa.upm.es/7939/.

10 SOLÁ MORALES, Ignasi. *Eclecticismo y vanguardia. El caso de la Arquitectura Moderna en Catalunya*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980, pp. 25-26. ISBN 978-84-252-1949-8

11 FULLAONDO, Juan Daniel; MUÑOZ, María Teresa. *Historia de la arquitectura contemporánea española, T-I Mirando hacia atrás con cierta ira (a veces).* Madrid: Munillalería, 1995, p. 378. ISBN 84-89150-04-4.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

aplicadas y los nuevos medios"[12]. Incorporado a la vida social, despliega una polifacética habilidad de arquitecto, pintor, cartelista, dibujante, ilustrador y humorista gráfico, comenzando a destacar en una ciudad donde prima la vida social y cultural. Participa activamente en publicaciones, exposiciones y acciones divulgativas como cartelista o en actos sociales, llegando a decorar espacios públicos en teatros, salones de baile o incluso en la plaza de toros, todo ello con artistas como Zuloaga, Martiarena, Kaperotxipi, Olasagasti, Artia, Arrue, TxiKI, Martín o el arquitecto Alday Uranga.

Su actividad arquitectónica sostiene la misma intensidad. El escenario urbano representa un agotado manual poético de registros formales del lenguaje eclecticista internacional, pero también nuevas actitudes de modernidad que animan las visitas de Le Corbusier o Gropius, alimentando el debate abierto entre lo popular y tradicional. Lagarde forma parte de esa "*generación de ruptura*"[13] o "*generación dispersa*"[14] que menciona Carlos Flores al referir la del 25 que desembocaría enseguida en la vanguardia del GATEPAC, formando parte del Grupo Norte o vasco en 1931 y siendo redactor de su revista *AC Documentos de Actividad Contemporánea* en 1934.

Tradición y modernidad que traduce en su actividad arquitectónica[15], contrastando su ecléctico regionalismo, frente a los concursos que desarrolla en colaboración con miembros del GATEPAC. En 1932 participa con dos propuestas en el Grupo Escolar Tomás Meaba de Bilbao;1933 con Aizpurúa, Labayen y Sánchez Arcas en el Hospital de San Sebastián; 1934 con Aizpurúa en el Hogar Escuela de Huérfanos de Correos de Madrid o el edificio que proyecta también con él en 1935 de viviendas de alquiler en Fuenterrabía[16].

Su estudio de arquitectura y pintura se convierte en sala de exposiciones, llegando a ser un importante centro artístico de la ciudad, como demuestra la visita que la Reina Madre realiza a una exposición de Kaperotxipi en 1928.

En 1934 es fundador y rector de la sociedad Gastronómico-cultural *GU* junto con Aizpurúa, Olasagasti, Ribera, Tellaeche y Cabanas. Se trata de un singular lugar de encuentro y vanguardia de la sociedad cultural donostiarra, independientemente de posiciones ideológicas, donde estuvieron, entre otros muchos, Picasso, Giménez Caballero, Víctor d'Ors, Virginia Collis, Rezola, Sacha, Sánchez Mazas, García Lorca, Giménez Caballero, J. Antonio Primo de Rivera, Benjamín Jarnés, Max Aub, Sáinz de la Maza, Tellería, Celaya, etc.

Después de la guerra civil se involucra en la recuperación del patrimonio de Toledo al ser nombrado jefe del Servicio Militar de Recuperación Artística, conservador del Alcázar y representante de la Dirección General de Regiones Devastadas. En 1950 fallece tras un accidente de tráfico.

En 1940 Lagarde realiza el *Proyecto de Decoración de la central hidroeléctrica del Esla*[17]. Se trata de un documento inédito formado exclusivamente por 7 planos y 5 vistas, pero sin memoria, por lo que es posible que se tratara de una propuesta de intervención. Sin embargo, revela por primera vez la participación de un arquitecto en

12 AGUIRRE, Peio. Relato de una modernidad singular. En: *Una modernidad singular: "arte nuevo" alrededor de San Sebastián, 1925-1936* [en línea]. Madrid: Editorial La Fábrica, 2016, p. 8 [consulta: 25-03-2024]. ISBN 978-84-16248-79-7. Disponible en: https://www.academia.edu/36822332/.

13 SANZ ESQUIDE, José Ángel (1988-05-30). *La tradición de lo nuevo en el País Vasco. La arquitectura de los años treinta* [en línea]. Tesis Doctoral. Director: Josep María Rovira Gimeno. Universitat Politècnica de Catalunya: Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, 2008, p. 139. ISBN 978-84-691-3448-1 [consulta: 10-03-2024]. Disponible en: http://hdl.handle.net/10803/5860.

14 FULLAONDO, Juan Daniel; MUÑOZ, María Teresa. *Historia de la arquitectura contemporánea española, T-II Los grandes olvidados*. Madrid: Munillalería, 1995, p. 172. ISBN 84-89150-04-4.

15 LAINEZ ALCALÁ, Rafael. Arquitectura y poesía en la Exposición de Eduardo Lagarde. En: *Revista Nacional de Arquitectura*. Madrid: Colegio oficial de Arquitectos de Madrid, julio de 1944, n.º 31, pp. 240-248. Disponible en: https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1941-1946/docs/revista-completa/revista-nacional-arquitectura-1944-n31.pdf.

16 AIZPURUA, José Manuel. En: *Nueva forma: arquitectura, urbanismo, diseño, ambiente, arte*. Dedicado a Jose Manuel Aizpurua, 1904-1936. Madrid: Nueva Forma, 1969, n.º 40, pp. 30-34. ISSN 0029-5825.

17 LAGARDE, Eduardo. Proyecto de Decoración de la central hidroeléctrica del Esla. En: *Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"*.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

la Presa de Ricobayo, desarrollada hasta ese momento exclusivamente por los ingenieros referidos.

Con anterioridad a Ricobayo la colaboración de arquitectos con ingenieros en España desde 1900 se circunscribe a los proyectos de Vicente Lampérez, Manuel Ruiz Senén, Antonio Palacios y su discípulo Casto Fernández Shaw[18]. Lampérez participa con la Sociedad Hidráulica Santillana, S.A. y Mengemor[19] en la presa de Santillana (1906-1908, Madrid) interviniendo en la coronación y torre de toma de agua con un marcado carácter regionalista. Ruiz Senén coopera con el ingeniero Luis de la Peña en la Central Hidroeléctrica de Bolarque (1907-1910, Guadalajara). Palacios colabora con Mengemor en Andalucía y Galicia, participando en la Central Hidroeléctrica de Mengíbar (1913-1916, Jaén) junto a Joaquín Otamendi Machimbarrena[20] y el ingeniero Mendoza. Con un lenguaje industrial articula la composición arquitectónica de fachadas mediante grandes huecos verticales, potencia de pilastras y esquinas y una cornisa que oculta la cubierta, resuelto con sillares de piedra y entrepaños de mampostería concertada. Posteriormente contribuye con la mercantil Sociedad Gallega de Electricidad en la Central Hidroeléctrica de Tambre y el ingeniero Luciano Yordi (1924-1927, A Coruña). Una central exenta interpreta la arquitectura vernácula de la zona, sosteniendo un historicismo regionalista con el material granítico del lugar.

Fernández Shaw continúa el camino abierto por su maestro con Mengemor en dos períodos claros. Por un lado, la presa y central hidroeléctrica El Salto en los municipios de El Carpio y Pedro Abad (1920-1922, Córdoba), con los ingenieros Carlos Mendoza y Antonio del Águila y el escultor Juan Cristóbal. Construida con formulaciones historicistas muestra una nítida influencia andaluza y mudéjar. Según Sobrino el ingeniero Mendoza reconoce a Fernández Shaw como "*un arquitecto que proyectaba presas*"[21], tras ver su proyecto premiado de Monumento al Triunfo de la Civilización (1918) en la Exposición Nacional de Bellas Artes de 1920, siendo este el origen de su participación en los proyectos hidráulicos. La obra obtiene la medalla de Oro en la Sección de Arquitectura de la Exposición Internacional de Artes Decorativas e Industriales Modernas de París en 1925, declarándose Bien de Interés Cultural en 2003[22]. Por otro lado, los saltos de La Lancha, Encinarejo y Alcalá del Río. La primera es conocida como el Salto del Jándula en Andújar (1927-1930, Jaén). Es una presa de gravedad de hormigón revestida con sillares de granito, en planta curva y central a sus pies incorporada en la fábrica del muro, alcanzando un

18 Las colaboraciones se han revisado sobre los datos aportados por CALLIS FREIXAS, Eduard. *Arquitectura de los Pantanos en España*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2021; CARBAJAL-BALLELL, Nicolás. *El Salto del Jándula. Andújar*, 1927. Archivos de arquitectura España siglo XX. Almería: Colegio Oficial de Arquitectos de Almería, 2014; MOLINA SÁNCHEZ, Javier. *Patrimonio industrial hidráulico. Paisaje, arquitectura y construcción en las presas y centrales hidroeléctricas españolas del siglo XX* [en línea]. Director: Fernando Vela Cossio. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, ETS de Arquitectura, Dpto. de Composición Arquitectónica, 2015 [consulta: 20-09-2023]. Disponible en: https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.42851: y PÉREZ MARREO, Jenny. *Catálogo de presas españolas anteriores a 1926 asociadas a procesos industriales. Tomo II* [en línea]. Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2017, p. 582 [consulta: 23-11-2023]. Disponible en: https://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:3be674a7-fa63-4b9b-8e8f-567bc321b3ee/tomo-1-1-comprimido.pdf.

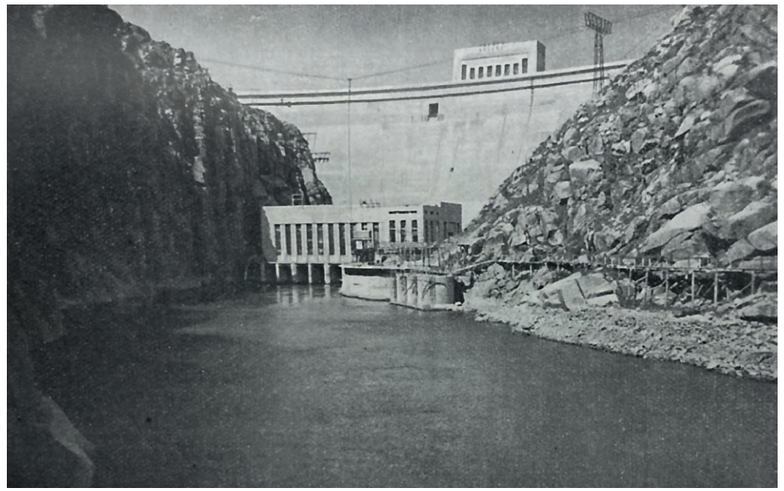
19 Mengemor es el acróstico de los ingenieros de caminos fundadores en 1904, Carlos Mendoza, Antonio González Echarte y Alfredo Moreno Osorio con la familia Crespi de Valldaura y Otamendi. BERNAL RODRÍGUEZ, Antonio-Miguel Ingenieros-empresarios en el desarrollo del sector eléctrico español Mengemor, 1904-1951. En: *Revista de historia industrial* [en línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1993, n.º 3, p. 95 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 2385-3247. DOI: https://doi.org/10.1344/rhi.v0i3.18207. Orbegozo coincide con González Echarte en clase de electricidad en la Escuela de Minas. MACHIMBARRENA, Vicente, op. cit. supra, nota 1, p. 39.

20 Vicente Machimbarrena Gogorza es sobrino de María Juana Machimbarrena Echave, madre de los ingenieros Miguel y José María y los arquitectos Joaquín y Julián Otamendi.

21 SOBRINO SIMAL, Julián. Casto Fernández-Shaw: ¡Un arquitecto que proyecta presas! En: GARCÍA PÉREZ, María Cristina; CABRERO GARRIDO, Félix, ed. *Casto Fernández-Shaw: arquitecto sin fronteras: 1896-1978*. Catálogo de exposición. Madrid: Ministerio de Fomento; Junta de Andalucía; Electa, 1999, p. 37. NIPO 161-99-060-X.

22 Ibíd., p. 4. El Salto se declara BIC con la categoría de Monumento (BOE n.º 234 de 30 septiembre de 2003). MOSQUERA ADELL, Eduardo. *La cultura del agua en la imagen patrimonial de Andalucía*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2015, p. 66. ISBN-e 978-84-472-1669-7. Disponible en: https://editorial.us.es/es/descarga/719243?f=pdf.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04



2

intenso expresionismo de formas orgánicas y dinámicas[23]. El Encinarejo (1928-1930, Jaén) con central adosada a la presa, junto al estribo derecho. Alcalá del Río (1928-1930, Sevilla) es una presa móvil de ocho compuertas apoyadas sobre pilas y central hidroeléctrica con un equilibrado racionalismo historicista.

Tras estas primeras experiencias a partir de 1940 surge una mayor conciliación entre arquitectura e ingeniería. Ciencia y arte al servicio de la industria hidroeléctrica en los prolegómenos del desarrollismo español, ya anunciado por Casto Fernández Shaw ante las "*nuevas formas de ingeniería arquitectónica*"[24]. En 1930 conjuga una actitud diferente ante la emoción de lo vernáculo, los localismos regionales o la satisfacción del formalismo monumental, representada por Rucabado o Palacios como expresión de la auténtica arquitectura nacional[25]. Con un anhelante espíritu de modernidad trata de reencontrar, desde el debate arquitectónico, la reconciliación entre los valores de la "*mancha blanca y horizontal del cortijo y la verticalidad ennegrecida del rascacielos*"[26]. Un equilibrio entre el "*tesoro de nuestra Arquitectura popular ..* (y) *las nuevas formas de la Arquitectura*[27], que estimula la irrupción del Movimiento Moderno en la arquitectura española. Nuevas formas que ya anuncia Luis de Landecho en 1905 pues "*por todas partes suena*" la búsqueda de "*formas nuevas*" de esa "*Arquitectura nueva*"[28] o que se pregunta Anasagasti en 1914 ante cuales podrían ser las manifestaciones de las "*nuevas formas*", de la "*arquitectura moderna*"[29],

23 CARBAJAL-BALLELL, Nicolás. Evolución del proyecto del Salto del Jándula. Proceso de integración de la central hidroeléctrica en el cuerpo de presa. En: *Informes de la Construcción* [en línea]. Madrid: CSIC, 2019, vol. 71, n.º 554, e294.. ISSN-L: 0020-0883. https://doi.org/10.3989/ic.63725.

24 GARCÍA PÉREZ, María Cristina, op. cit. supra, nota 21, p. 17.

25 FLORES, Carlos. *Arquitectura española contemporánea, 1880-1950*. Madrid: Ediciones Aguilar, S.A., 1989, vol. I, pp. 98-101. ISBN 840388012X.

26 Editorial del primer número de la revista. FERNÁNDEZ SHAW, Casto. Nuestro propósito. En: *Cortijos y rascacielos: arquitectura, casas de campo y decoración*. Madrid: [s.n.], verano de 1930, n.º 1, p. 1.

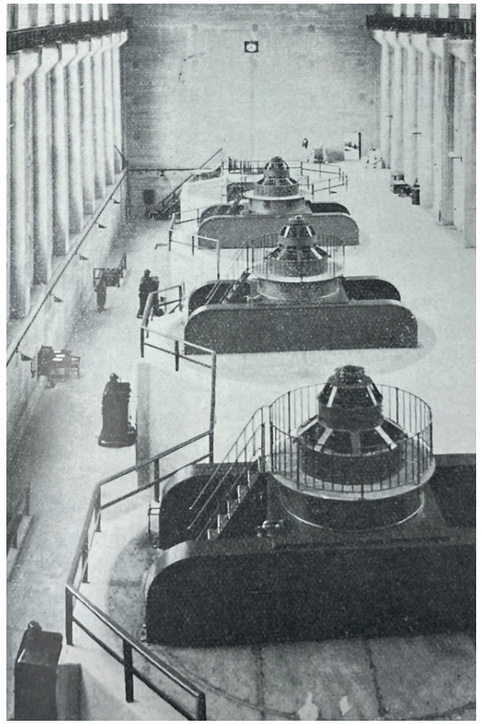
27 Saltos del Duero y la economía española. Un avance gigantesco en la producción de energía eléctrica. En: *El Castellano, Diario católico de información,* 4 de octubre de 1932, n.º 7304. Disponible en: https://descargasarchivo.toledo.es/high.raw?id=0000020323&name=00000001.original.pdf&attachment=El+Castellano.+4%2F10%2F1932%2C+n.%C2%BA+7.304..pdf.

28 LANDECHO Y URRIES, Luis de. En: *Discursos leídos ante La Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*. Madrid: Real Academia de la Historia, 18 de junio de 1905, p. 12. Disponible en: https://www.realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/discursos_ingreso/Landecho_y_Urries_Luis_1905.pdf.

29 ANASAGASTI, Teodoro de. El arte en las construcciones industriales. En: *Arquitectura y construcción* [en línea]. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña, julio de 1914, n.º 264, p. 151 [consulta: 30-09-2024]. ISSN 1887-5351. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4018994.pdf.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

2. Vista general de la presa y central del Salto del Esla, 1934.
3. Interior de la "Casa de Turbinas", 1934.



3

abogando por la colaboración entre arquitectos e ingenieros. A pesar de estos impulsos hay que esperar hasta 1951 para que la revista Nacional de Arquitectura declare, y con un técnico francés, el reconocimiento de la arquitectura industrial[30].

El año del proyecto de Lagarde, 1940, es significativo, pues inicia la andadura de una nueva dictadura que busca su ensalzamiento, la presa se encuentra en pleno funcionamiento y Machimbarrena, íntimo amigo de Orbegozo, realiza un homenaje con su monografía. Los tres son donostiarras, el primero por adopción, aunque su madre era guipuzcoana, en un territorio que practica una tecnocracia sumida en la endogamia propia del subdesarrollo español, nutriéndose principalmente de sus propios escenarios financieros, técnicos y culturales (figura 2).

Machimbarrena es una excepción en la ingeniería y defiende la necesaria "*colaboración del arquitecto y el ingeniero, en tan íntima y estrecha conjunción que aparezcan como fundidos en una sola ideal personalidad*". Tras reflexionar sobre la profesión de la arquitectura responsabilizándole de la "*decoración y la ornamentación*", aborda la necesidad de interdisciplinariedad profesional. Para avalar la opinión refiere los concursos de puentes de Bilbao en 1902 y San Sebastián en 1903, 1.er y 2.º premio respectivamente, con un equipo formado por el ingeniero Miguel Otamendi y los arquitectos Palacios y Joaquín Otamendi. El segundo consigue un 2.º premio en la Exposición General de Bellas Artes e Industrias Artísticas de 1904. Pero, también su participación indirecta en los proyectos de estaciones del ferrocarril del ingeniero Ruiz y López y Zuazo[31].

Este ingeniero pertenece a una familia de la élite tecnócrata vasca, sosteniendo bastante presencia en San Sebastián a pesar de residir en Madrid. Es razonable pensar que conoce el trabajo de Lagarde tanto en Donostia como en Toledo, pues en 1940 dicta la conferencia "*Historias y leyendas toledanas: el milagro del Alcázar*"[32] en Madrid, cuando el arquitecto es su conservador. Ante esta especulación resulta plausible suponer que Machimbarrena estimulara el encargo del *Proyecto de Decoración,* máxime con su declarada actitud ante la colaboración interdisciplinar, aunque la presente investigación no ha podido demostrarlo documentalmente (figura 3).

EL TEMPLO DE LA *HOUILLE BLANCHE* DE LAGARDE EN RICOBAYO

Las partes principales de la Presa de Ricobayo son el muro de gravedad, aliviadero y *Casa de Máquinas,* denominación genuina que adopta Orbegozo para definir el centro de generación de la energía hidroeléctrica, siendo el edificio más significativo del conjunto. Implantado

30 LAPRADE, M. Arquitectura Industrial. *Revista Nacional de Arquitectura*. Madrid: Colegio oficial de Arquitectos de Madrid, febrero-marzo de 1951, n.º 110-111, pp. 9-15. Disponible en: https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1946-1958/docs/revista-articulos/revista-nacional-arquitectura-1951-n110-111-pag09-15.pdf.

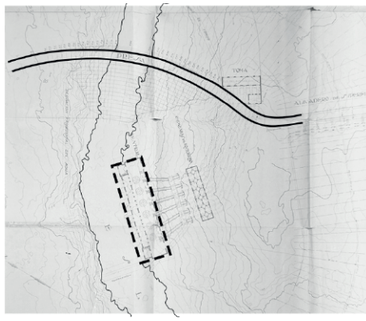
31 MACHIMBARRENA, Vicente. Arquitectura e Ingeniería. En: *Revista de Obras Públicas*. Madrid: Colegio de Ingenieros de caminos canales y puertos, 1924, n.º 2397, pp. 17-21. Disponible en: https://quickclick.es/rop/pdf/publico/1924/1924_tomoI_2397_01.pdf.

32 Conferencia en el Instituto de Ingenieros Civiles el 26 de noviembre de 1940. *La Voz de España-diario tradicionalista.* San Sebastián, 27 de noviembre de 1940, n.º 1299.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

4. Variaciones de posición de la Casa de Máquinas del Salto del Esla en el Proyecto Reformado del Salto del Esla, 1931.

5. Reinterpretación de la planta de la *Casa de Máquinas*. Proyecto de Orbegozo (1931), estado de ejecución (1934) y Lagarde (1940).



Emplazamiento previo de la *Casa de Máquinas*
José Orbegozo, 1927

Emplazamiento definitivo de la *Casa de Máquinas*
José Orbegozo, 1931

4

originalmente de forma autónoma aguas abajo sobre la margen izquierda del Esla en 1927, una vez iniciadas las obras en 1929 se modifica en 1931 eliminando dos de las seis las turbinas Francis y disponiéndose paralelo al muro de la presa y sobre el cauce del río. (figura 4).

La *Casa de Máquinas* es un volumen exento en forma de L ejecutado en hormigón armado, cubierta ligera metálica y acceso por el sudeste, abrigado por la alargada sombra del imponente muro de hormigón de 90 m de altura que se encuentra al nordeste. El lado largo lo denominamos "Casa de Turbinas" como espacio diáfano de única altura y el corto "Casa de Administración", dividida en tres plantas interiores de diferentes alturas.

El *Proyecto de Decoración de la central hidroeléctrica del Esla* de Lagarde se plantea principalmente en el interior de la "Casa de Turbinas", alcanzado exteriormente al conjunto de la *Casa de Máquinas.* La documentación del proyecto de Orbegozo de 1931 sufre ligeras modificaciones durante su ejecución, por lo que centramos la descripción sobre el realmente terminado en 1934 (figura 5, 6 y 7)[33].

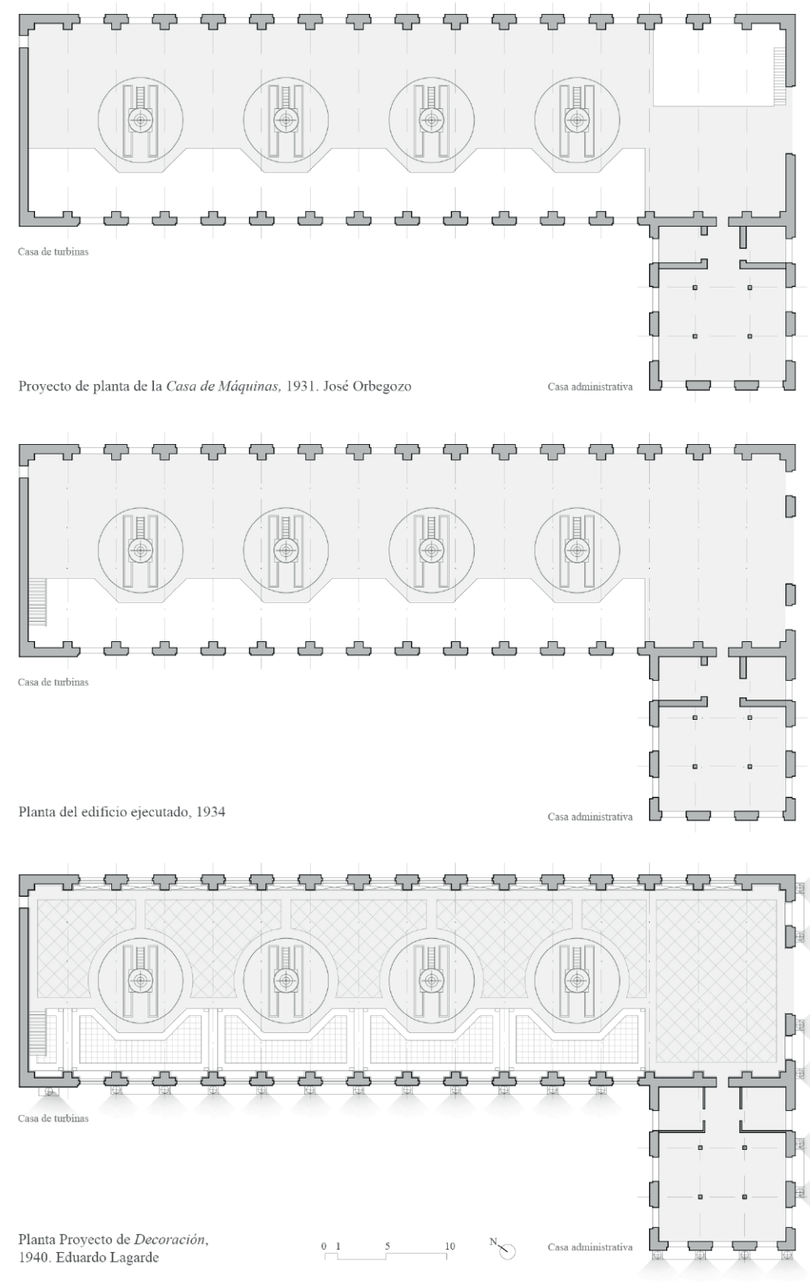
La planta de la "Casa de Turbinas" es casi simétrica sobre su eje longitudinal, iluminando el interior mediante series de huecos, doce al sudoeste y catorce al nordeste. El espacio se clausura al sudeste de forma simétrica con tres huecos, el central de carruajes y dos laterales de iluminación y al noroeste de forma casi ciega con un único acceso peatonal. La "Casa de Administración" se adosa a la anterior mostrando su planta tres huecos en cada una de las orientaciones liberadas.

Las fachadas de la "Casa de Turbinas" muestran todos los huecos de iluminación de planta en forma de ventanales verticales e idénticos que arrancan del suelo (módulo a). Al sudoeste están enmarcados en un plano diferente en forma en L, como la planta del conjunto, compuesto por friso que recorre toda la longitud ocultando la cubierta inclinada y plano ciego vertical al noroeste. Al nordeste este marco es perfectamente simétrico. El alzado sudeste es simétrico y el hueco de paso se enmarca en plano retrasado y adintelado con la altura de los ventanales laterales que tienen la misma anchura de los longitudinales (módulo a), mientras el noroeste es casi ciego con la puerta indicada.

La "Casa de Administración" tiene tres fachadas horadadas por tres ventanales equivalentes a los anteriores, más estrechos (módulo b), pero con la misma altura. Al sudoeste los vanos son iguales entre sí, coronados superiormente por un único hueco horizontal corrido que recoge la anchura completa de los ventanales.

33 En la documentación gráfica histórica se detecta la ausencia del núcleo de comunicaciones verticales de la "Casa de Administración", pero por fidelidad documental se representan las tres situaciones temporales si aportar nuevos elementos.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04



Proyecto de planta de la *Casa de Máquinas,* 1931. José Orbegozo

Planta del edificio ejecutado, 1934

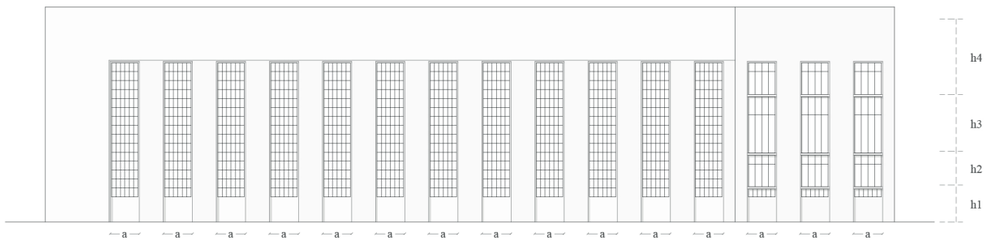
Planta Proyecto de *Decoración*, 1940. Eduardo Lagarde

5

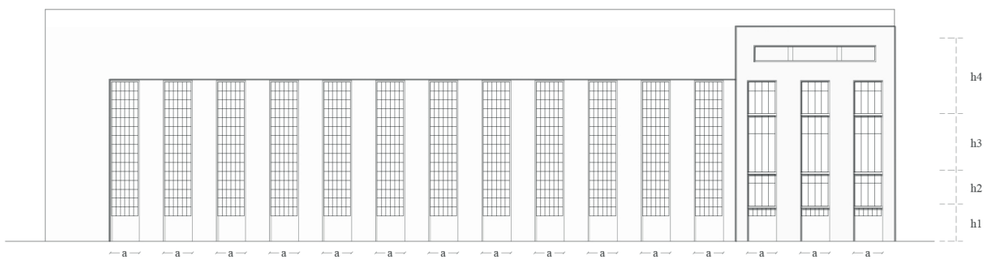
Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

6. Reinterpretación del alzado sudoeste de la *Casa de Máquinas*. Proyecto de Orbegozo (1931), estado de ejecución (1934) y Lagarde (1940).

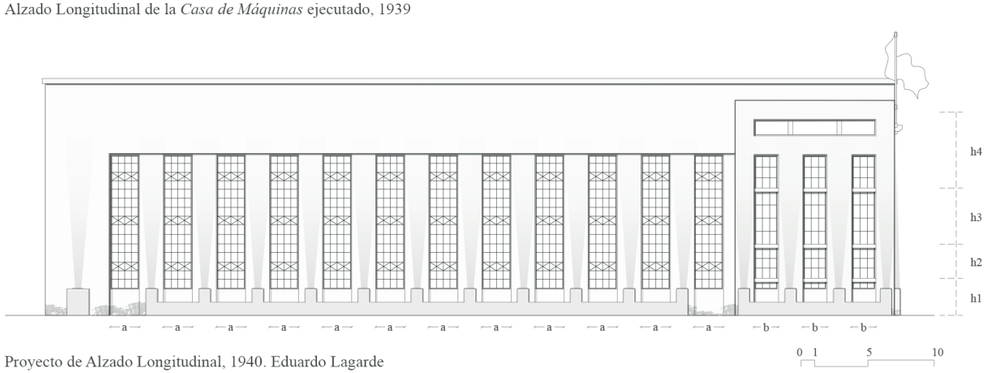
7. Reinterpretación del alzado sudeste y sección transversal de *Casa de Máquinas*. Proyecto de Orbegozo, estado Actual y Lagarde.



Proyecto de Alzado Longitudinal de la *Casa de Máquinas*, 1931. José Orbegozo



Alzado Longitudinal de la *Casa de Máquinas* ejecutado, 1939



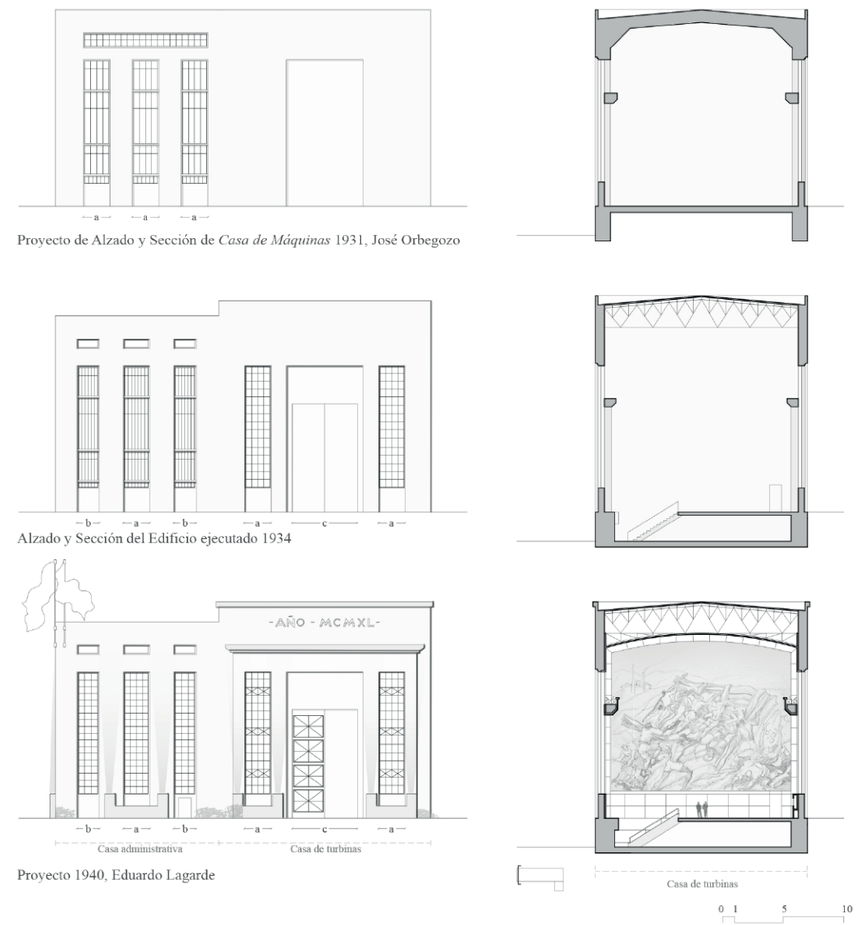
Proyecto de Alzado Longitudinal, 1940. Eduardo Lagarde

6

Estos tres ventanales tienen la misma anchura (módulo b), mientras al sudeste hay un vano central igual a la "Casa de Turbinas" (módulo a) y los laterales más estrechos (módulo b), señalados superiormente por tres huecos de proporción horizontal, marcando una firme simetría compositiva.

La sección transversal de la "Casa de Turbinas" permite identificar la naturaleza industrial del espacio existente. Así resulta posible reconocer los faldones de cubierta a dos aguas, cerchas que aguantan la techumbre, pilares anejos interiormente a las fachadas longitudinales que soportan las ménsulas del puente grúa, turbinas y un

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04



Proyecto de Alzado y Sección de *Casa de Máquinas* 1931, José Orbegozo

Alzado y Sección del Edificio ejecutado 1934

Proyecto 1940, Eduardo Lagarde

7

espacio de doble altura al sudoeste que permite el mantenimiento de las mismas.

En su conjunto la *Casa de Máquinas* distingue volumétricamente las dos actividades con diferentes alturas, potenciado su autonomía funcional y arquitectónica mediante la asignación de simetrías compositivas autónomas en cada uno de ellos. El edificio proyectado por un ingeniero como Orbegozo, conocedor de las experiencias industriales mundiales del momento, plantea una potente composición sensible a las corrientes racionalistas europeas de la arquitectura industrial. La investigación documental desarrollada no ha permitido identificar la posible participación de arquitectos en la definición de la *Casa de Máquinas*, pero su personalidad arquitectónica bien podría haberse adscrito a cualquier integrante del GATEPAC, o incluso el propio Lagarde del que formaba parte.

Cuatro son las características generales del escenario que se encuentra Lagarde en la Presa de Ricobayo. Primero, el espectáculo de un lugar cualificado por los caprichos de la naturaleza y la profunda trinchera granítica labrada por el Esla, que sobrecoge ante el contraste del intento del hombre de su control. Segundo, la presencia y solidez del muro que contiene el agua, proporcional a la inmensa potencia hidroeléctrica que le arranca y de la que solo hay conciencia en el espacio interior de la "Casa de Turbinas" que alberga las máquinas. Tercero, la extraordinaria calidad arquitectónica de la *Casa de Máquinas*

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

8. Secciones Transversales en el Proyecto de Decoración, 1940.

9. Reinterpretación de la sección transversal de la Casa de Máquinas. Proyecto Lagarde.

10. Sección Longitudinal en el Proyecto de Decoración, 1940.

8

deudora de un vanguardista Movimiento Moderno. Por último, su implantación a los pies de la Presa, sobre el Esla y con acceso desde el sudeste en la margen izquierda del río, cuya realidad y funcionalidad dificulta cualquier acción en relación al entorno inmediato.

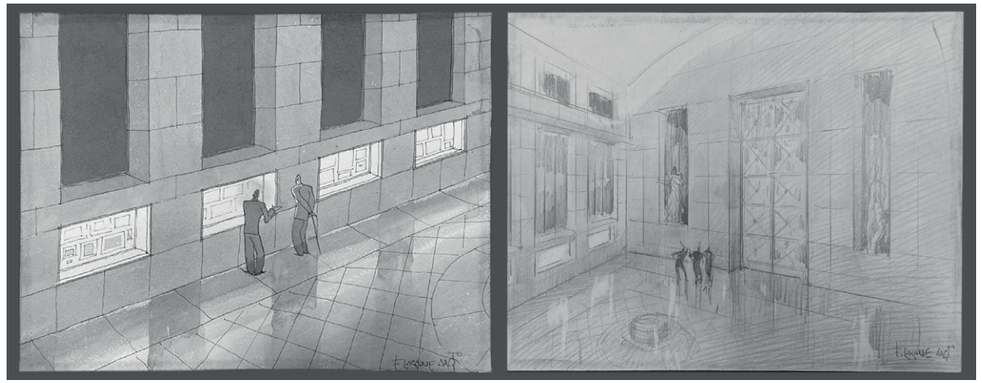
Lagarde interpreta estas condiciones proponiendo una intervención que ensalza la actividad industrial hidroeléctrica. Para ello utiliza el elemento arquitectónico de la luz como materia intangible[34], en su doble condición de natural y artificial. La primera, luz del lugar confiada a la orientación geográfica y la potencia solar que cualifica las formas construidas de su arquitectura. La segunda, luz generada por la energía hidroeléctrica trabajada tanto en la generación de un nuevo espacio interior en calidad de forma simbólica, como en el exterior del edificio, valorando la composición de su arquitectura. En ambos casos interpreta la relación del hombre con el mundo, las nuevas técnicas y su trascendencia, proponiendo la realización de un Templo de la *Houille Blanche.*

En la "Casa de Turbinas" transforma el sistema de relaciones existentes entre construcción y forma por el de coherencia entre contenidos y partes, entendiéndolas casi puramente interiores. El edificio representa una arquitectura industrial racionalista que identifica con perfección un lenguaje funcional de composición equilibrada, clara volumetría y extraordinaria flexibilidad espacial. En su interior proyecta la intervención más importante, con una actitud que desborda el término *decoración* utilizado por Machimbarrena y su mera acción de enmascaramiento de la superficie de los elementos. Lagarde no propone ornamentar las formas de la arquitectura construida, sino estructurar su tectónica explorando la expresividad de sus soluciones estructurales y materiales.

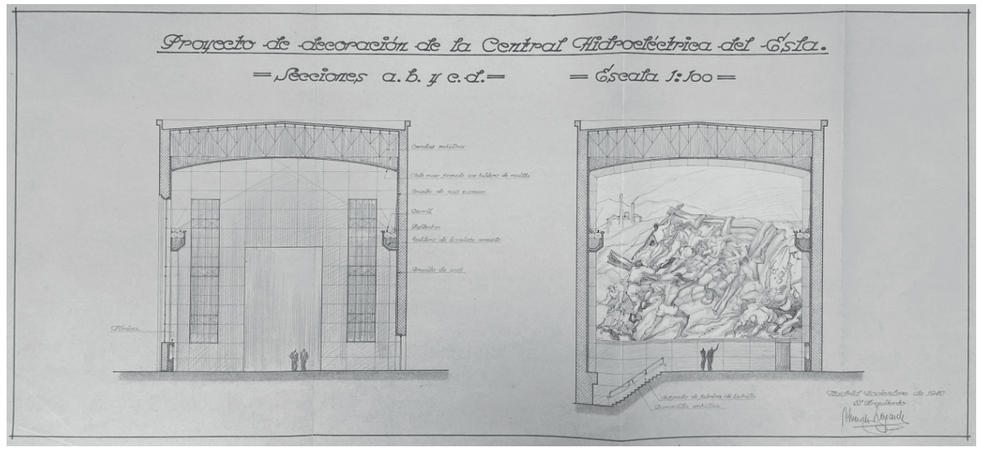
La sección transversal desarrolla una escenificación estimulada por el orden tripartito de su fachada principal, recreando una nueva espacialidad que evoca la analogía de los templos. Para ello desarrolla tres acciones principales sobre el espacio. La primera, lo direcciona y focaliza hacia el nordeste mediante la implantación de un gran mural. Con este rotundo recurso pictórico construye visualmente tanto el eje horizontal dominante del espacio como su sentido, aclarando la orientación de un espectador en movimiento por su interior, pero también conservando la coherencia funcional del acceso en la actividad industrial. La segunda, sustituye la presencia de los faldones de cubierta y sus celosías metálicas planas por una aparente bóveda rebajada. En realidad, es un "*cielo raso formado por tablero de rasilla*" colgado de las cerchas. Por último,

34 VALERO RAMOS, Elisa. *La Materia Intangible. La luz en arquitectura*. Valencia: Ediciones Generales de la Construcción, 2004. ISBN 84-933540-1-5.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04



9



10

introduce el granito como material protagonista del interior, homenajeando la geología del lugar (figuras 8 y 9).

Estas acciones, junto al elemento arquitectónico de la luz natural del lugar y artificial, terminan por definir un complejo sistema de relaciones materiales, formales y simbólicas, construyendo el nuevo espacio del Templo de la *Houille Blanche.*

La sección longitudinal participa de la nueva espacialidad depurando el sistema de relaciones sin concesiones al adorno. La única decoración es la puramente arquitectónica: pilastras, cornisa y textura, formalizando un doble orden cualificado en granito, que relaciona los conceptos de espacio, tiempo y luz.

Las pilastras, casi gigantes, evocan tanto la noción de tiempo en el espacio arquitectónico, como ritman su profundidad, mediante el movimiento de las sombras que genera la luz natural sudoeste atravesando los ventanales (figura 10).

La serie de catorce huecos al nordeste, en penumbra por la orientación, orografía y proyección del lienzo de la presa, organiza un sistema de expositores iluminados artificialmente (figura 11).

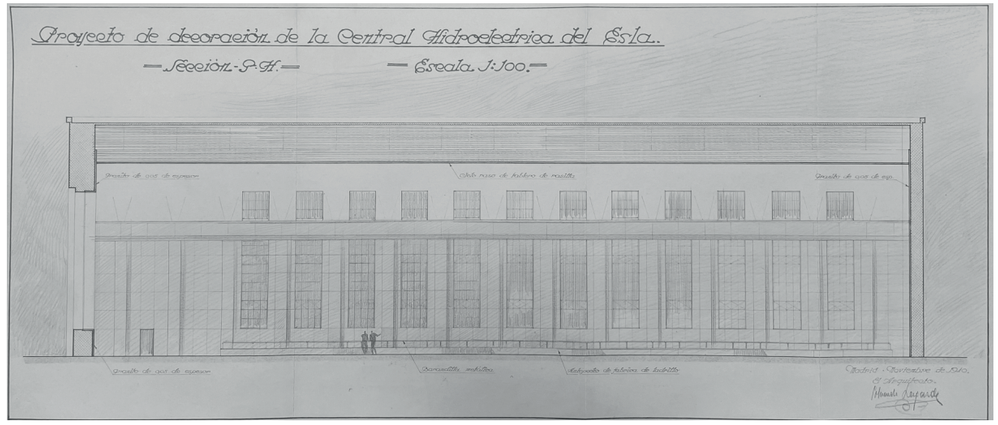
La experiencia de Lagarde en la organización de exposiciones y acciones divulgativas se enriquece con el empleo de la luz, encontrando en este proyecto el antecedente de la iluminación de la ruta turística nocturna del Casco Histórico de Toledo que realiza en 1943, con el fin de poner en valor el patrimonio de la ciudad[35].

Las vitrinas tienen la doble función de la experiencia expositiva y la iluminación. La primera, formaliza un

35 FERNÁNDEZ SHAW, Guillermo. Toledo de noche. En: *Cortijos y rascacielos: arquitectura, casas de campo y decoración*. Madrid: [s.n.], julio-agosto de 1944, n.º 24, pp. 2-3.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

11. Secciones Transversales en el Proyecto de Decoración, 1940.
12. Detalles de la vitrina y cornisa en el Proyecto de Decoración, Proyecto Lagarde, 1940.
13. Vistas interiores de las vitrinas en el Proyecto de Decoración.



11

recorrido de la exhibición cuyo contenido estaría vinculado a la información del propio desarrollo y ejecución de la presa y de la importancia de la energía hidroeléctrica en la actividad humana. La segunda propone una iluminación directa del espacio a escala humana, vinculada a la sombría fachada nordeste que el propio Lagarde representa en color negro (figuras 12 y 13).

El granito viste los lienzos completos desde el suelo hasta la parte superior de la cornisa, potenciando el doble orden interior. Solo el intradós de la fachada principal rompe este criterio cuando la piedra se eleva en todo su desarrollo alcanzando la bóveda y disponiendo dos estatuas en los vanos de iluminación, reforzando la simetría del alzado.

El suelo continúa con la presencia de este material, pero pulido, generando superficies especulares que contrastan tanto con la rugosidad del granito en los lienzos, como con la tersura de la bóveda. Este pavimento posee un orden propio confiado a dos sistemas de encintado que potencian la presencia de las turbinas. Por un lado, en cota de acceso ordena cuatro cenefas que enmarcan las maquinas desde los ejes de los ventanales nordeste. Por otro, cualifica el espacio de doble altura invirtiendo la secuencia superior al buscar los ejes de las pilastras sudoeste (ver figura 5).

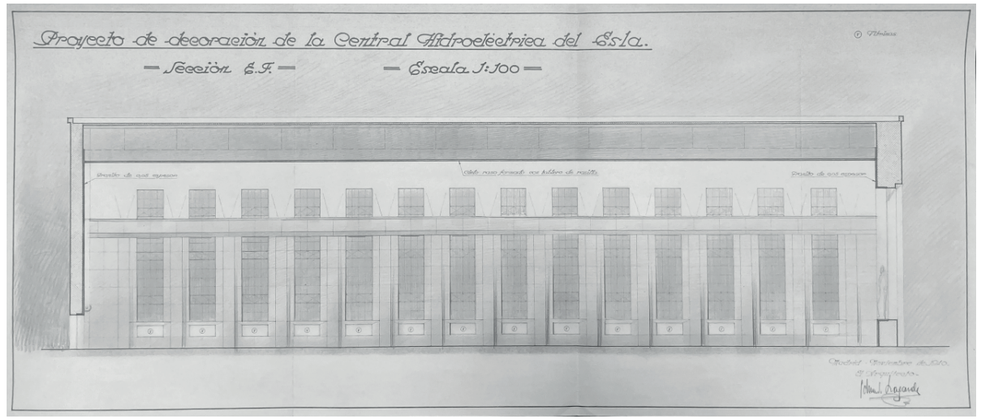
Las vitrinas se encastran como hornacinas entre las pilastras, definiendo un zócalo perceptivo en forma de L que se extiende por el interior de su fachada hacia el foco del mural, enmarcándolo en el intradós de la fachada noroeste (figura 14).

En la parte superior de las pilastras se formaliza un volumen que impide su desarrollo, no así de los ventanales que continúan por encima de él con enlucido liso. Se trata del enmascaramiento del sistema de ménsulas apoyo de la viga-puente en forma de gran cornisa interior que recorre los alzados longitudinales, caracterizando el espacio y soportando una aparente pasarela móvil que flota sobre el espacio. En su interior se vuelve a introducir la luz artificial, bañando la forma abovedada del espacio. Estas decisiones señalan la cualidad perceptiva del doble orden. Arriba el espacio abovedado enlucido y liso y el inferior compuesto por la cornisa, pilastras y ventanales texturados con "*granito de 0,05 cm de espesor*".

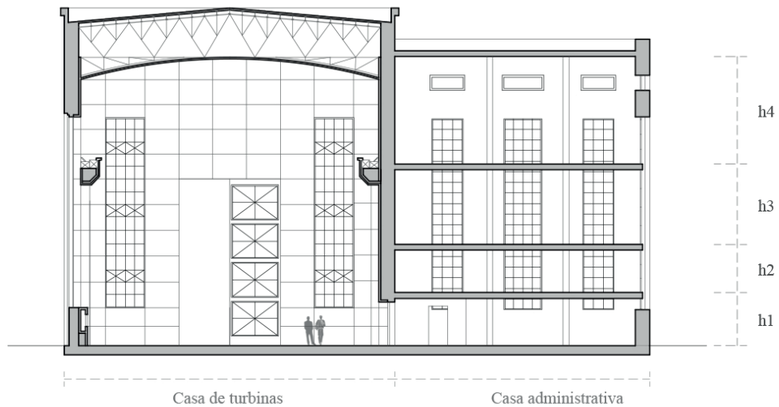
Por el exterior la luz artificial potencia la composición arquitectónica de la *Casa de Maquinas* iluminando las series de ventanales en sus machones y desde abajo, encastradas en un zócalo adherido a las fachadas, acentuando su ritmo.

La analogía del templo se perfecciona externamente recreando en la fachada principal un nuevo discurso

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04



12



13 Proyecto de *Decoración*, 1940. Eduardo Lagarde

arquitectónico de intensa coherencia que refuerza el carácter de acceso principal del edificio, autonomía volumétrica exterior e independencia funcional del espacio interior de la "Casa de Turbinas". Dobla parcialmente la fábrica sudeste incorporando un nuevo volumen que remarca la condición principal del orden tripartito. Una pequeña cornisa remata en vuelo, señalando sobre ella el año de su futura renovación, MCMXL, fecha de realización del proyecto.

Estas decisiones permiten apreciar en la fachada sudeste del edificio las dos funciones, "Casa de Administración" y "Casa de Turbinas" como partes jerarquizadas y simétricas en sí mismas, solo rota por dos mástiles con banderas en la esquina que dobla hacia el sudoeste, respondiendo ahora a su entorno más inmediato. El lugar se polariza, primando la percepción completa de la *Casa de Máquinas* sobre el río, aminorando la simetría individual de cada parte y construyendo una comprensión plena de un conjunto que flota sobre el Esla como elemento principal de la Presa de Ricobayo (figura 15).

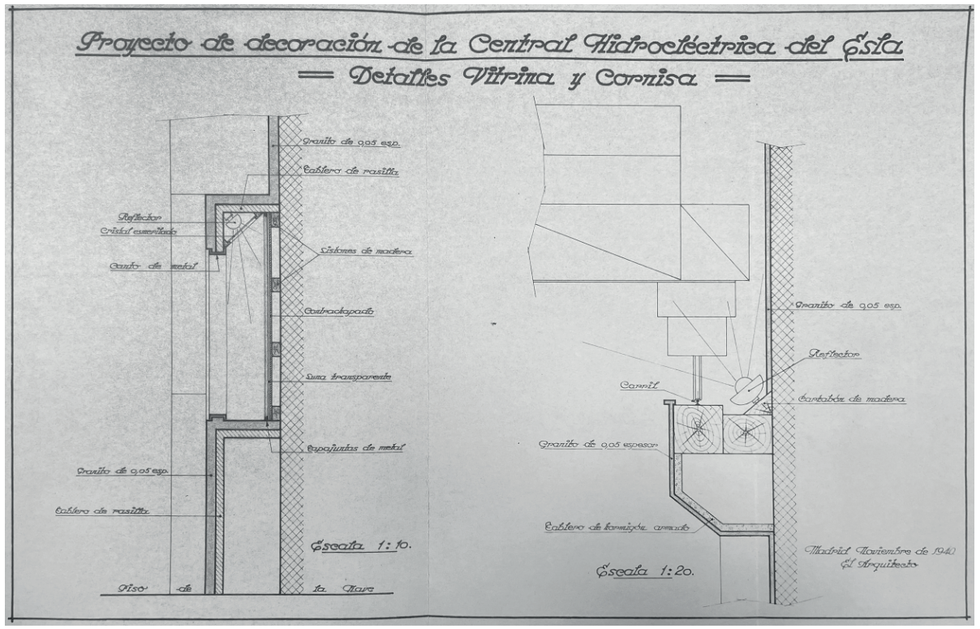
CONCLUSIONES

Lagarde recoge y protagoniza la intensidad cultural que se vive en San Sebastián antes de la guerra civil, convirtiéndose en figura social a través de una visión amalgamadora de todas sus actividades como arquitecto, pintor, cartelista, dibujante e ilustrador, ejemplificando el "*cambio de época".*

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

14. Vistas interiores del mural en el Proyecto de Decoración.

15. Vistas exteriores de la Casa de Máquinas en el Proyecto de Decoración. Proyecto Lagarde, 1941.



14

Su actividad arquitectónica muestra esa "*generación de ruptura*" que participa del juego de las contradicciones, entre actitudes historicistas y el tránsito hacia nuevas expresiones formales de respuesta a los tiempos modernos, cuyo máximo exponente en Europa es la arquitectura industrial.

En este contexto, los progresos científicos permiten aspirar a fuentes de energía que buscan su rentabilidad en los aprovechamientos hidroeléctricos, la *Houille Blanche* frente al combustible mineral.

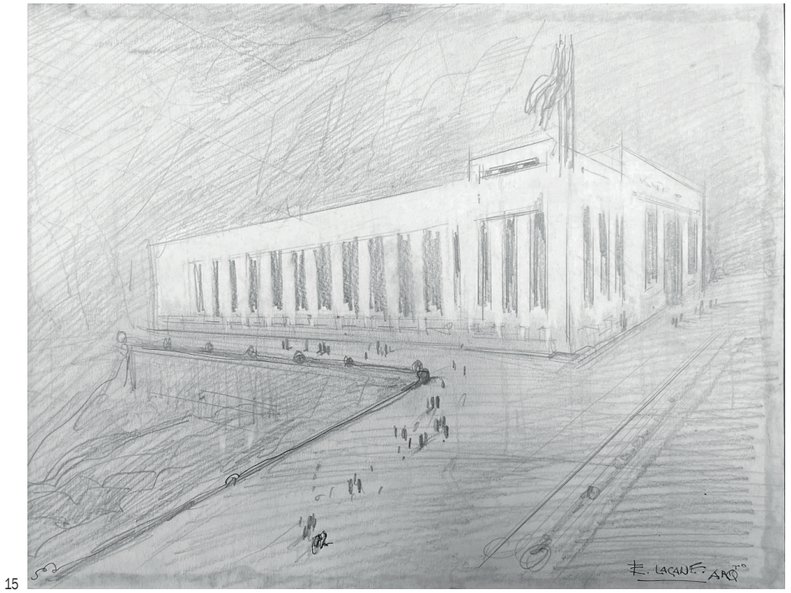
En España se abordan estas grandes empresas industriales confiadas principalmente a la disciplina de la ingeniería. El Salto del Esla es el mayor de Europa en 1934, ejemplificando la carencia de la arquitectura ante el desarrollo exclusivo de la ingeniería de Caminos.

Sin embargo, Lagarde realiza en 1940 el *Proyecto de Decoración de la central hidroeléctrica del Esla,* circunstancia inédita que revela por primera vez la presencia de un arquitecto en la Presa de Ricobayo.

Su planteamiento persigue humanizar esta arquitectura industrial. Como miembro del GATEPAC desarrolla su conocimiento del Movimiento Moderno, persiguiendo la modificación del sistema de relaciones entre el hombre con su entorno en una actitud netamente vanguardista. Interpreta el funcionalismo de forma mucho más amplia del puramente técnico, ironizando con la capacidad de la ciencia para suplantar a la naturaleza al transformar el espacio de la "Casa de Turbinas" con un nuevo contenido y lenguaje arquitectónico.

Lagarde no propone ornamentar las formas construidas del edificio industrial existente, sino estructurar su tectónica utilizando la expresividad de sus soluciones estructurales y materiales, humanizando su naturaleza mecánica. Con el protagonismo de la luz como elemento arquitectónico, natural del lugar y la generada por la

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04



15

energía hidroeléctrica, construye un complejo sistema de relaciones materiales, formales y simbólicas, incorporando la emoción a la experiencia espacial del recorrido interior y exterior.

Su nueva arquitectura industrial es capaz de sintetizar la actividad hidroeléctrica recreando una nueva espacialidad sensible que evoca la analogía de los templos, un nuevo Templo de la *Houille Blanche*.■

Aportación de cada autor CRediT:

José Ramón Sola Alonso (JRSA); Cristina Pérez Valdés (CPV). Conceptualización, metodología, análisis y preparación del escrito (JRSA 50,00% - CPV 50,00%). Autoría (JRSA 50,00% - CPV 50,00%)

Todos los/las autores/as declaran que no existe ningún conflicto de intereses con los resultados del trabajo. Fuentes de inanciación

Este artículo aborda un aspecto arquitectónico de la Presa de Ricobayo que tuvo por origen el Premio a la Investigación 'Florián de Ocampo' 2021, con el proyecto *La Construcción del Embalse de Ricobayo. Expedientes de Expropiación y poblaciones desaparecidas: La Pueblica, Palacios del Pan y San Pedro de la Nave*, financiado por Instituto de Estudios Zamoranos "Florián de Ocampo". Igualmente, se ha contado con la colaboración de Iberdrola para el acceso y autorización de publicación de documentación histórica.

Bibliografía

AGUIRRE, Peio. Relato de una modernidad singular. En: *Una modernidad singular: "arte nuevo" alrededor de San Sebastián, 1925-1936* [en línea]. Madrid: Editorial La Fábrica, 2016 [consulta: 25-03-2024]. ISBN 978-84-16248-79-7. Disponible en: https://www.academia.edu/36822332/.

AIZPURUA, José Manuel. En: *Nueva forma: arquitectura, urbanismo, diseño, ambiente, arte*. Dedicado a Jose Manuel Aizpurua, 1904-1936. Madrid: Nueva Forma, 1969, n.º 40. ISSN 0029-5825.

AMIGO ROMÁN, Pedro. El diseño de las centrales de Tremp (Talarn) y Camarasa de "Riegos y Fuerza del Ebro" como referencia para el diseño de la central del Esla de "Saltos del Duero". En: Horacio CAPEL SÁEZ, Miriam H. ZAAR y Magno VASCONCELOS PEREIRA Junior, ed. lit. *La electrificación y el territorio: historia y futuro.* Barcelona: Universidad de Barcelona, 2017. ISBN 978-84-697-6835-8.

ANASAGASTI, Teodoro de. El arte en las construcciones industriales. En: *Arquitectura y construcción* [en línea]. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña, julio de 1914, n.º 264, p. 151 [consulta: 30-09-2024]. ISSN 1887-5351. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4018994.pdf.

Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan".

BERNAL RODRÍGUEZ, Antonio-Miguel. Ingenieros-empresarios en el desarrollo del sector eléctrico español Mengemor, 1904-1951. En: *Revista de historia industrial* [en línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1993, n.º 3, pp. 93-126 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 2385-3247. DOI: https://doi.org/10.1344/rhi.v0i3.18207.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

BUENO HERNÁNDEZ, Francisco; SALDAÑA ARCE, Diego. Evolución de la ingeniería de presas en España: el caso de los Saltos del Duero. En: *Actas I Congreso Nacional de Historia de las Presas*. Badajoz: Diputación de Badajoz, 2002, tomo I. ISBN 84-7796-123-9.

CARBAJAL-BALLELL, Nicolás. *El Salto del Jándula. Andújar, 1927*. Almería: Colegio Oficial de Arquitectos de Almería, 2014. Colección: Archivos de arquitectura España siglo XX. ISBN 9788494157103.

CARBAJAL-BALLELL, Nicolás. Evolución del proyecto del Salto del Jándula. Proceso de integración de la central hidroeléctrica en el cuerpo de presa. En: *Informes de la Construcción* [en línea]. Madrid: CSIC, 2019, vol. 71, n.º 554: e294. ISSN-L 0020-0883 [consulta: 30-09-2024]. DOI: https://doi.org/10.3989/ic.63725.

CAVAILLÈS, Henri. *La Houille blanch*. Paris: Armand Colin, 1922. Collection Armand Colin, Section de Geographie

CALLIS FREIXAS, Eduard. *Arquitectura de los Pantanos en España*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2021. ISBN 978-84-472-2310-7.

CHAPA IMAZ, Álvaro. *Ecos de un pasado. Testimonios de los protagonistas de la Construcción de los Saltos del Duero*. Madrid: Iberdrola, 1996.

CHAPA IMAZ, Álvaro. *La construcción de los saltos del Duero, 1903 - 1970. Historia de una epopeya colectiva*. Pamplona: EUNSA, 1999. ISBN 978-84-938012-6-7.

DÍAZ MORLÁN, Pablo. Los Saltos del Duero (1918-1944). En: Gonzalo ANES, coord. *Un siglo de luz: historia empresarial de Iberdrola*. Madrid: Fundación Iberdrola, 2006. ISBN 84-933107-8-6.

DÍAZ MORLÁN, Pablo. El proceso de creación de Saltos del Duero (1917-1935). En: *Revista de Historia Industrial* [en línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1998, n.º 13 [consulta: 30-09-2024]. ISSN 1132-7200. DOI: https://doi.org/10.1344/rhi.v0i13.18443.

DÍAZ MORLÁN, Pablo. José Orbegozo Goróstegui (1870-1939). La lucha por la energía del río Duero. En: *La Aventura de la historia*. Madrid: Art Duomo Global, agosto 2021, n,º 274. ISSN 1579-427X.

El Castellano, Diario católico de información, 4 de octubre de 1932, n.º 7304.

FERNÁNDEZ SHAW, Casto. Nuestro propósito. En: *Cortijos y rascacielos: arquitectura, casas de campo y decoración*. Madrid: [s.n.], verano de 1930, n.º1.

FERNÁNDEZ SHAW, Guillermo. Toledo de noche. En: *Cortijos y rascacielos: arquitectura, casas de campo y decoración*. Madrid: [s.n.], julio-agosto de 1944, n.º 24, pp. 2-3.

FLORES, Carlos. *Arquitectura española contemporánea, 1880-1950*. Madrid: Ediciones Aguilar, 1989, vol I. ISBN 840388012X.

FULLAONDO, Juan Daniel; MUÑOZ, María Teresa. *Historia de la arquitectura contemporánea española. Tomo I. Mirando hacia atrás con cierta ira (a veces)*. Madrid: Munillalería, 1995. ISBN 84-89150-04-4.

FULLAONDO, Juan Daniel; MUÑOZ, María Teresa. *Historia de la arquitectura contemporánea española. Tomo II. Los grandes olvidados*. Madrid: Munillalería, 1995. ISBN 84-89150-04-4.

Gaceta de Madrid, 24 agosto de 1926, n.º 236.

GARCÍA PÉREZ, María Cristina; CABRERO GARRIDO, Félix, ed. *Casto Fernández-Shaw: arquitecto sin fronteras: 1896-1978*. Catálogo de exposición. Madrid: Ministerio de Fomento; Junta de Andalucía; Electa, 1999. NIPO 161-99-060-X.

LAGARDE, Eduardo. Proyecto de Decoración de la central hidroeléctrica del Esla. En: *Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"*, 1940.

LAINEZ ALCALÁ, Rafael. Arquitectura y poesía en la Exposición de Eduardo Lagarde. En: *Revista Nacional de Arquitectura*. Madrid: Colegio oficial de Arquitectos de Madrid, julio de 1944, n.º 31, pp. 240-248. Disponible en: https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1941-1946/docs/revista-completa/revista-nacional-arquitectura-1944-n31.pdf

LANDECHO Y URRIES, Luis de. En: *Discursos leídos ante La Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*. Madrid, 18 de junio de 1905. Disponible en: https://www.realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/discursos_ingreso/Landecho_y_Urries_Luis_1905.pdf.

LAPRADE, M. Arquitectura Industrial. En: *Revista Nacional de Arquitectura*. Madrid: Colegio oficial de Arquitectos de Madrid, febrero-marzo de 1951, n.º 110-111, pp. 9-15. Disponible en: https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1946-1958/docs/revista-articulos/revista-nacional-arquitectura-1951-n110-111-pag09-15.pdf.

La Voz de España-diario tradicionalista. San Sebastián, 27 de noviembre de 1940, n.º 1299.

MACHIMBARRENA, Vicente. Arquitectura e Ingeniería. En: *Revista de Obras Públicas*. Madrid: Colegio de Ingenieros de caminos canales y puertos, 1924, n.º 2397. Disponible en: https://quickclick.es/rop/pdf/publico/1924/1924_tomol_2397_01.pdf.

MACHIMBARRENA, Vicente. *Orbegozo. Historia de un ingeniero*. Madrid: Saltos del Duero, 1941.

Madrid Científico. *Revista de ciencias, ingeniería y electricidad*. Madrid, 1897, n.º 157.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

MARTÍN-CALERO, Manuel; PAGOLA LAGARDE, Eduardo. Eduardo Lagarde. Arquitecto, pintor y promotor del Arte Guipuzcoano. En: *Donostia eta gipuzkoari buruzko azterketa historikoen buletina*. Astigarraga: Kutxa Fundazioa, 2023, n.º 57. ISSN 2794-0497. Disponible en: https://kutxafundazioa.eus/sites/default/files/57_Azterketa-Historikoen-buletina_Boletin-de-Estudios-Historicos.pdf

MOLINA SÁNCHEZ, Javier. *Patrimonio industrial hidráulico. Paisaje, arquitectura y construcción en las presas y centrales hidroeléctricas españolas del siglo XX* [en línea]. Director: Fernando Vela Cossio. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Departamento de Composición Arquitectónica, 2015 [consulta: 20-09-2023]. Disponible en: https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.42851.

MOSQUERA ADELL, Eduardo. *La cultura del agua en la imagen patrimonial de Andalucía*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2015. ISBN 978-84-472-1669-7.

NAVASCUÉS PALACIO, Pedro. El Hotel María Cristina y su arquitectura. En: *Rehabilitación del Hotel María Cristina. San Sebastián* [en línea]. Madrid: Dragados, 1989, pp. 7-26 [consulta: 05-03-2024]. Disponible en: https://oa.upm.es/7939/.

ORBEGOZO, José. Characteristics and brief description of the scheme for developing hydraulic power from two important groups of waterfalls in the basin of the river Duero. En: VV.AA. *The transactions of the first World power conference, Vol. II*. London: Percy Lund Humphries & CO LTD, 1925.

PÉREZ MARREO, Jenny. *Catálogo de presas españolas anteriores a 1926 asociadas a procesos industriales. Tomo II* [en línea]. Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2017, p. 582 [consulta: 23-11-2023]. Disponible en: https://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:3be674a7-fa63-4b9b-8e8f-567bc321b3ee/tomo-1-1-comprimido.pdf

Revista de Obras Públicas. Madrid: Colegio de Ingenieros de caminos canales y Puertos, 1925-1942. ISSN 0034-8619. Disponible en: https://quickclick.es/rop/index.php.

SANZ ESQUIDE, José Ángel (1988-05-30). *La tradición de lo nuevo en el País Vasco. La arquitectura de los años treinta* [en línea]. Tesis Doctoral. Director: Josep María Rovira Gimeno. Universitat Politècnica de Catalunya: Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, 2008. ISBN 978-84-691-3448-1 [consulta: 10-03-2024]. Disponible en: http://hdl.handle.net/10803/5860.

SOBRINO SIMAL, Julián. Casto Fernández-Shaw: ¡Un arquitecto que proyecta presas! En: María Cristina GARCÍA PÉREZ y Félix CABRERO GARRIDO, ed. *Casto Fernández-Shaw: arquitecto sin fronteras: 1896-1978*. Catálogo de exposición. Madrid: Ministerio de Fomento; Junta de Andalucía; Electa, 1999. NIPO 161-99-060-X.

SOLA ALONSO, José Ramón**.** Ponencia invitada: Cemento, agua y piedra. Materiales de la memoria de Ricobayo. En: *II Jornadas Interdisciplinares Náyade. La memoria del agua. Patrimonio y obras públicas en la España del siglo XX*. Santiago de Compostela, 18-20 de abril de 2023. Universidad de Santiago de Compostela. Disponible en: https://cispac.gal/es/posts-actualidade/ii-jornadas-interdisciplinares-nayade-la-memoria-del-agua-patrimonio-y-obras-publicas-en-na-espana-del-s-xx/.

SOLÁ MORALES, Ignasi. *Eclecticismo y vanguardia. El caso de la Arquitectura Moderna en Catalunya*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980. ISBN 978-84-252-1949-8.

VALERO RAMOS, Elisa. *La Materia Intangible. La luz en arquitectura*. Valencia: Ediciones Generales de la Construcción, 2004. ISBN 84-933540-1-5.

José Ramón Sola Alonso (Valladolid, 1962) Arquitecto por la ETSA de Valladolid (1988). Desde 1990 profesor de la ETSAVa. Doctor Arquitecto en 2013. Profesor Contratado Doctor. Profesor del Máster de Investigación e Innovación en Arquitectura desde 2014 y de Másteres sobre intervención del patrimonio de las universidades de Valladolid (1999-2011), Salamanca (2001-2013), Alcalá (2001-2012) o Alfonso X El Sabio (2011- 2013). Director científico de las Ferias Internacionales de Restauración del Arte y el Patrimonio Ar&Pa (1998, 2000, 2002 y 2004). Ponente en la reunión preparatoria de Valladolid (2000) para *The International Conference on Conservation Krakow 2000*. 2018-19 Investigación en la State University of New York y Craycliff House Conservancy (New York State – EE.UU.) sobre la conservación del Movimiento Moderno a través de Frank Lloyd Wright. Coordinador del GIR PATRIMONIA: Arte, Arquitectura, Ciencia, Técnica, Ingeniería e Historia. Codirector de los libros *Santuario de La Peregrina de Sahagún. Estudios y Restauración* (2011) o *Patrimonio, Restauración y Nuevas Tecnologías PPU* (1999) Premio Internacional Ar&Pa 2008 de intervención sobre el patrimonio en su categoría Regional.

Cristina Pérez Valdés (Baltanás, 1997). Arquitecta por la Universidad de Valladolid en 2023. En el curso 2018-19 formó parte del programa SICUE en la ETSA de la Universidad Politécnica de Valencia. En 2020 ganó el Primer Premio y Ejecución del Concurso de Ecodiseño Habitarte II con el proyecto *EcoWindow*. En 2021 obtuvo una beca de colaboración con el GIR PATRIMONIA, del que es miembro asociado. En 2022 ha publicado un artículo en el libro *Territorios Activos II Seminario Nacional*. Además, ganó el Tercer Premio Concurso Premios Schindler España de Arquitectura 2022 *"A las soluciones de movilidad/accesibilidad"* bajo el lema *Proyectar sin barreras. Edificios para todos*. En 2023 ganó el Primer Accesit con su PFC en los *Premios TFM "Valladolid, Ciudad Inteligente y Climáticamente Neutra"*.

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 –DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

J. R. SOLA ALONSO, C. PÉREZ VALDÉS "El templo de la *Houille Blanche* de Lagarde en la presa de Ricobayo" Proyecto, Progreso, Arquitectura, Noviembre 2024, E. Universidad de Sevilla, ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024
Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

EL TEMPLO DE LA *HOUILLE BLANCHE* DE LAGARDE EN LA PRESA DE RICOBAYO

THE TEMPLE OF *HOUILLE BLANCHE* BY LAGARDE AT THE RICOBAYO DAM

José Ramón Sola Alonso (0000-0001-9560-9043)
Cristina Pérez Valdés (0000-0002-5344-2529)

p.77 EL SALTO DEL ESLA IN ZAMORA

In 1940, the company *Saltos del Duero* commissioned engineer and member of the Board of Directors Vicente Machimbarrena to write a monograph on José Orbegozo Goróstegui, founder and first general manager of the company, who died in January 1939 in Kreuzlingen (Switzerland). Orbegozo was the engineer responsible for the development of the *Saltos del Duero*, whose energy resources played a leading role in the Spanish electricity system until the last quarter of the 20th century.

The initiative began in 1903 with studies on the Duero and its tributaries Esla, Tormes and Huebra. Fifteen years later, the *Sociedad Hispano-Portuguesa de Transportes Eléctricos* was constituted and on the same day the *Consorcio Saltos del Duero* was created, lending its name to the group of hydroelectric projects of its basin in the Spanish section and bordering Zamora and Salamanca with Portugal, located in the natural parks of the Arribes del Duero (Spain) and Douro Internacional (Portugal). The Esla flows to the right of the Duero before reaching the Portuguese border and its seasonal ferocity carves a spectacular V-shaped canyon with vertical walls that fits between igneous rocks on the right bank and Paleozoic metamorphic rocks on the left, heralding the extraordinary landscape of the Arribes downstream.

From 1918 Orbegozo directed the technical, administrative and economic actions on the Douro. In 1926, they obtained the administrative concession for use of water "*of the Esla river, with reservoir and power plant at the foot of the dam, in Ricobayo*"[1].

The Salto del Esla, called the Ricobayo Dam or Waterfall, is the first of the five that make up the "*set*" of the *Saltos del Duero* hydrological project, a name used by Orbegozo when he presented it internationally at the First World Power Conference in London in 1924[2].

p.78 In 1927 he drafted the *Esla River Water Usage Project (Zamora)* and a subsequent modification in 1931[3]. The works began in 1929 and were completed at the end of 1934, with the collaboration of engineers Machimbarrena, Rubio, Martínez Artola, De Nó and Ríos, among others[4]. Ricobayo is a gravity dam with a 240m long concrete crest wall, 90m high and a *powerhouse* at its base. A sheet of water of almost 6000 ha, 100km long and 350km of coastline, made the dam the largest volume of water dammed in Europe in 1934 with approximately 1150 hm^3 and one of *"the largest hydraulic works in the world: perhaps unique in its characteristics"*[5].

The Ricobayo Dam concession and construction predates the major *Boulder Canyon Project* (1931-1936), renamed the Hoover Dam in 1947. Located on the Colorado River between the states of Nevada and Arizona and with the difference in its scale, the formal, technical and equipment similarities are notable. To this circumstance we must add the later participation, with the technical project developed by the engineers, of the British architect Gordon B. Kaufmann in 1931, who redesigned the exteriors and interiors, applying a qualified Art Deco style[6].

The place could not be more indicative (Figure 1) of a human intelligence that since the beginning of the 20th century has placed its trust in the progress of industry as an engine of social development. In this context, electricity and its cheapness as an energy resource is the guarantee of a successful future. The search for social well-being is synonymous with modernity and the overwhelming empiricism that seeks it, overshadowing the creative dimension that does not exclude the rational, but is responsible for its artistic expression. It is the time of scientific progress and electricity that seeks its profitability in hydroelectric power, the French *Houille Blanche*[7] ("white coal"), as opposed to the black mineral fuel coal.

LAGARDE AND HIS TIME

Eduardo de Lagarde Aramburu[8] was born in Toledo in 1883, and after beginning his military career he became an architect in 1910. His different destinations allowed him to travel in 1920 and 1921 in France, Belgium and England, linked to the studies of Physical Education, attending the Antwerp Olympics.

Retiring from his military activity in 1926 and settling permanently in San Sebastian, he found a city in full progress. Turned into a spa town, La Concha beach is the specialised recreation and summer resort of kings, aristocrats and the high bourgeoisie. This elite social scenario demanded new recreational spaces, the origin of a rich cultural activity. With
p.79 the strong international influence came a speculative and recreational architecture of a different scale[9] with an ideologized language of dual response to functionality and representativeness[10]. The eclectic Frenchified formulations with Second Empire and Beaux Arts styles began to be questioned in the face of the new stimuli of the Modern Movement. Two buildings symbolise this architecture, spread over half a century. The Gran Casino (1882) by Aladrén y Morales de los Ríos begins the path of a city that finds in gambling, leisure and health the ideal scenario for cultural and aesthetic freedom; and the Club Náutico (1929) by Aizpurua y Labayen, *quintessential*[11] of Spanish rationalism and expression of the incipient Modern Movement that seeks the transformation of the system of relations between man and his environment.

p.80 Lagarde exemplifies the "*change of era [...], an amalgamating work in the sum of architecture, applied arts and new media*".[12]. Incorporated into social life, he displayed a multifaceted ability as an architect, painter, poster artist, draughtsman, illustrator and cartoonist, beginning to stand out in a city where social and cultural life is the priority. He actively participated in publications, exhibitions and informative actions as a poster designer, and in social events, decorating public spaces in theatres, dance halls or even in the bullring, all with artists such as Zuloaga, Martiarena, Kaperotxipi, Olasagasti, Artia, Arrue, TxiKI, Martín and the architect Alday Uranga.

His architectural activity maintained the same intensity. The urban scenario represents an exhausted poetic manual of formal registers of the international eclectic language, but also new attitudes of modernity that encourage the visits of Le Corbusier or Gropius, feeding the open debate between the popular and the traditional. Lagarde is part of this "*generation of rupture*".[13] or "*dispersed generation*".[14] that Carlos Flores mentions when referring to that of 25 that would immediately lead to the vanguard of GATEPAC, being part of the North or Basque Group in 1931 and being editor of its magazine *AC Documentos de Actividad Contemporánea* in 1934.

Tradition and modernity that translates into its architectural activity[15], contrasting his eclectic regionalism with the competitions he developed in collaboration with members of GATEPAC. In 1932 he participated with two proposals in the Tomás Meaba School Group in Bilbao; 1933 with Aizpurúa, Labayen and Sánchez Arcas in the San Sebastián Hospital; 1934 with Aizpurúa in the Hogar Escuela de Huérfanos de Correos in Madrid and the building he designed with him in 1935 for rental housing in Fuenterrabía[16].

His architectural and painting studio became an exhibition hall, becoming an important artistic centre of the city, as evidenced by the visit of the Queen Mother to an exhibition of Kaperotxipi in 1928.

In 1934 he founded and directed the Gastronomic-Cultural Society *GU* together with Aizpurúa, Olasagasti, Ribera, Tellaeche and Cabanas. It was a unique meeting place and the forefront of the cultural society of San Sebastian, regardless of ideological positions, where, among many others, Picasso, Giménez Caballero, Víctor d'Ors, Virginia Collis, Rezola, Sacha, Sánchez Mazas, García Lorca, Giménez Caballero, J. Antonio Primo de Rivera, Benjamín Jarnés, Max Aub, Sáinz de la Maza, Tellería, and Celaya, etc. were present.

After the Civil War, he became involved in the recovery of Toledo's heritage when he was appointed head of the Military Service of Artistic Recovery, curator of the Alcazar and representative of the General Directorate of Devastated Regions. In 1950 he died after a traffic accident.

In 1940 Lagarde carried out the *Decoration Project for the Esla hydroelectric power plant*[17]. It is an unpublished document consisting exclusively of 7 plans and 5 views, but without a report, so it is possible that it was an intervention proposal. However, it reveals for the first time the participation of an architect in the Ricobayo Dam, developed until p.81
then exclusively by the engineers mentioned above.

Prior to Ricobayo, the collaboration of architects with engineers in Spain since 1900 was limited to the projects of Vicente Lampérez, Manuel Ruiz Senén, Antonio Palacios and his student Casto Fernández Shaw[18]. Lampérez participated with Sociedad Hidráulica Santillana, S.A. and Mengemor[19] in the Santillana dam (1906-1908, Madrid), intervening in the crown and water intake tower with a marked regionalist character. Ruiz Senén cooperated with the engineer Luis de la Peña in the Bolarque Hydroelectric Power Plant (1907-1910, Guadalajara). Palacios collaborated with Mengemor in Andalusia and Galicia, participating in the Mengíbar Hydroelectric Power Plant (1913-1916, Jaén) together with Joaquín Otamendi Machimbarrena[20] and engineer Mendoza. With an industrial language, it articulates the architectural composition of the facades by means of large vertical openings, the power of pilasters and corners and a cornice that hides the roof, resolved with stone ashlars and masonry panels. Subsequently, he contributed with the mercantile company Sociedad Gallega de Electricidad in the Tambre Hydroelectric Power Plant and the engineer Luciano Yordi (1924-1927, A Coruña). A free-standing power plant interprets the vernacular architecture of the area, sustaining a regionalist historicism with the granite material of the site.

Fernández Shaw continues the path opened by his master with Mengemor in two clear periods. Firstly, the El Salto dam and hydroelectric plant in the municipalities of El Carpio and Pedro Abad (1920-1922, Córdoba), with the engineers Carlos Mendoza and Antonio del Águila and the sculptor Juan Cristóbal. Built with historicist formulations, it shows a clear Andalusian and Mudejar influence. According to Sobrino, the engineer Mendoza recognised Fernández Shaw as "*an architect who designed dams*"[21] after seeing his winning project for the Monument to the Triumph of Civilization (1918) at the National Exhibition of Fine Arts in 1920, which was the origin of his participation in the hydraulic projects. The work was awarded the Gold Medal in the Architecture Section of the International Exhibition of Modern Decorative and Industrial Arts in Paris in 1925 and was declared an Asset of Cultural Interest in 2003[22]. Secondly, the waterfalls of La Lancha, Encinarejo and Alcalá del Río. The first is known as the Salto del Jándula in Andújar (1927-1930, Jaén). It is a concrete gravity dam lined with granite ashlars, with a curved plan and a central part at the foot incorporated in the wall construction, reaching an intense expressionism of organic and dynamic shapes[23]. El p.82
Encinarejo (1928-1930, Jaén) with powerhouse attached to the dam, next to the right abutment. Alcalá del Río (1928-1930, Seville) is a mobile dam with eight gates supported on piles and a hydroelectric power plant with a balanced historicist rationalism.

After these first experiences, from 1940 onwards, a greater conciliation between architecture and engineering arose. Science and art at the service of the hydroelectric industry in the run-up to Spanish developmentalism, already announced by Casto Fernández Shaw in the face of the "*new forms of architectural engineering*"[24]. In 1930 it brought a different attitude towards the emotion of the vernacular, regional localisms or the satisfaction of monumental formalism, represented by Rucabado or Palacios as an expression of authentic national architecture[25]. With a yearning spirit of modernity, it tries to rediscover, from the architectural debate, the reconciliation between the values of the "*white and horizontal stain of the farmhouse and the blackened verticality of the skyscraper*"[26]. A balance between the "*treasure*

J. R. SOLA ALONSO, C. PÉREZ VALDÉS "El templo de la *Houille Blanche* de Lagarde en la presa de Ricobayo" Proyecto, Progreso, Arquitectura, Noviembre 2024, E. Universidad de Sevilla, ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024
Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

J. R. SOLA ALONSO, C. PÉREZ VALDÉS "El templo de la *Houille Blanche* de Lagarde en la presa de Ricobayo" Proyecto, Progreso, Arquitectura. Noviembre 2024. E. Universidad de Sevilla. ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024
Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

of our popular architecture... (and) *the new forms of Architecture*[27] which stimulated the breakthrough of the Modern Movement in Spanish architecture. New forms that Luis de Landecho already announced in 1905 because the search for "*new forms*" of this "*New Architecture*" "*is heard everywhere*"[28] or that Anasagasti wonders in 1914 what could be
p.83 the manifestations of the "*new forms*", of the "*modern architecture*"[29] advocating collaboration between architects and engineers. In spite of these impulses, it was not until 1951 that the National Journal of Architecture declared, with a French technician, the recognition of industrial architecture[30].

The year of Lagarde's project, 1940, was significant, since it marked the beginning of a new dictatorship that sought to exalt him, the dam being in full operation and Machimbarrena, a close friend of Orbegozo's, paying homage to him with his monograph. All three were from San Sebastian, the first by adoption, although his mother was from Guipuzcoa, in a territory that practices a technocracy immersed in the endogamy typical of Spanish underdevelopment, feeding mainly from its own financial, technical and cultural scenarios (Figure 2).

Machimbarrena is an exception in engineering and defended the necessary "*collaboration of the architect and the engineer, in such intimate and close conjunction that they appear as fused in a single ideal personality*". After reflecting on the architectural profession by making it responsible for "*decoration and embellishment*", he addresses the need for professional interdisciplinarity. To support the opinion, he refers to the bridge competitions of Bilbao in 1902 and San Sebastian in 1903, first and second prize respectively, with a team formed by the engineer Miguel Otamendi and the architects Palacios and Joaquín Otamendi. The second won 2nd prize at the General Exhibition of Fine Arts and Artistic Industries of 1904. However, there was also his indirect participation in the railroad station projects of the engineer Ruiz y López y Zuazo[31].

This engineer belonged to a family of the Basque technocratic elite, with a strong presence in San Sebastian despite living in Madrid. It is reasonable to think that he was familiar with Lagarde's work both in Donostia and Toledo, since in 1940 he gave the lecture "*Historias y leyendas toledanas: el milagro del Alcázar*" (Toledo stories and legends: the miracle of the Alcazar).[32] in Madrid, when the architect was its curator. Given this speculation, it is plausible to suppose that Machimbarrena encouraged the commissioning of the *Decoration Project,* especially given his declared attitude towards interdisciplinary collaboration, although this research has not been able to prove it with documents (Figure 3).

THE TEMPLE OF HOUILLE BLANCHE BY LAGARDE AT THE RICOBAYO DAM

The main parts of the Ricobayo Dam are the gravity wall, the spillway and the *powerhouse,* a genuine name adopted by Orbegozo to define the centre of hydroelectric power generation, being the most significant building of the complex.
p.84 Originally installed autonomously downstream on the left bank of the Esla in 1927, once construction began in 1929, it was modified in 1931 by eliminating two of the six Francis turbines and placing it parallel to the dam wall and on the riverbed. (Figure 4).

The *Powerhouse* is a free-standing L-shaped volume built in reinforced concrete, with a light metal roof and access from the southeast, sheltered by the long shadow of the imposing 90m high concrete wall to the northeast. The long side is called "Casa de Turbinas" (Turbine House) as an open space with a single height and the short side is called "Casa de Administración" (Administration House), divided into three interior floors of different heights.

The *Decoration Project of the Esla de Lagarde hydroelectric power plant* is mainly focused on the interior of the "Turbine House", externally reaching the whole of the *Powerhouse*. The documentation of Orbegozo's 1931 project underwent slight modifications during its execution, so we focus the description on the one actually completed in 1934 (figure 5, 6 and 7)[33].

The floor plan of the "Turbine House" is almost symmetrical on its longitudinal axis, illuminating the interior through a series of openings, twelve to the southwest and fourteen to the northeast. The space is symmetrically closed to the southeast with three openings, the central one for carriages and two lateral ones for lighting, and to the northwest almost blindly with a single pedestrian access. The "Administration House" is attached to the previous one with three openings in each of the released orientations.

The facades of the "Turbine House" show all the lighting openings in the floor plan in the form of vertical and identical windows starting from the ground (module A). To the southwest they are framed in a different L-shaped plane, like the floor plan of the complex, composed of a frieze that runs along the entire length hiding the sloping roof and a vertical blind plane to the northwest. To the northeast this frame is perfectly symmetrical. The southeast elevation is symmetrical, and the passage opening is framed in a setback and lintelled plane with the height of the side windows that have the same width as the longitudinal ones (module A), while the northwest is almost blind with the door indicated.

The "Administration House" has three façades pierced by three windows equivalent to the previous ones, narrower (module B), but with the same height. To the southwest, the openings are equal to each other, crowned at the top by a single horizontal recess that covers the full width of the windows.
p.86 These three windows have the same width (module B), while to the southeast there is a central span equal to the "Turbine House" (module A) and the narrower sidewalls (module A), marked at the top by three horizontally proportioned openings, marking a firm compositional symmetry.

The cross section of the "Turbine House" allows us to identify the industrial nature of the existing space. Thus, it is possible to recognise the gable roof skirts, trusses that support the roof, pillars attached to the interior of the longitudinal façades that support the bridge crane brackets, turbines and a double-height space to the southwest that p.87
allows their maintenance.

As a whole, the *Powerhouse* volumetrically distinguishes the two activities with different heights, enhancing their functional and architectural autonomy by assigning autonomous compositional symmetries to each of them. The building designed by an engineer like Orbegozo, who was familiar with the world industrial experiences of the time, proposes a powerful composition sensitive to the European rationalist currents of industrial architecture. The documentary research carried out has not allowed us to identify the possible participation of architects in the definition of the *Powerhouse*, but its architectural personality could well have been ascribed to any member of GATEPAC, or even Lagarde himself, who was a member of it.

There are four general characteristics of the scenario Lagarde encounters at the Ricobayo Dam. First, the spectacle of a place qualified by the whims of nature and the deep granite trench carved by the Esla, which overwhelms before the contrast of man's attempt to control it. Second, the presence and solidity of the wall containing the water, proportional to the immense hydroelectric power that it draws from it and of which there is only awareness in the interior space of the "Turbine House" that houses the machines. Third, the extraordinary architectural quality of the *Powerhouse,* which
is indebted to an avant-garde Modern Movement. Finally, its location at the base of the dam, on the Esla and with p.88
access from the southeast on the left bank of the river, whose reality and functionality hinders any action in relation to the immediate environment.

Lagarde interpreted these conditions by proposing an intervention that praises hydroelectric industrial activity. For this purpose, it uses the architectural element of light as intangible matter[34] in its double condition of natural and artificial. The first is the light of the place, thanks to the geographic orientation and the solar power that qualifies the built forms of its architecture. The second, light generated by the hydroelectric energy worked both in the generation of a new interior space as a symbolic form, as well as in the exterior of the building, valuing the composition of its architecture. In both cases he interpreted the relationship between man and the world, the new techniques and their transcendence, proposing the creation of a Temple of *Houille Blanche.*

In the "Turbine House" he transforms the system of existing relationships between construction and form by that of coherence between contents and parts, understanding them as almost purely interior. The building represents a rationalist industrial architecture that perfectly identifies a functional language of balanced composition, clear volumetry and extraordinary spatial flexibility. In its interior he planned the most important intervention, with an attitude that goes beyond the term *decoration* used by Machimbarrena and his mere action of masking the surface of the elements. Lagarde did not propose to embellish the forms of the built architecture, but to structure its tectonics by exploring the expressiveness of its structural and material solutions.

The cross section develops a staging stimulated by the tripartite order of its main facade, recreating a new spatiality that evokes the analogy of temples. For this purpose, it develops three main actions on the space. The first one directs and focuses it towards the northeast through the implementation of a large mural. With this resounding pictorial resource, he visually constructed both the dominant horizontal axis of the space and its meaning, clarifying the orientation of a viewer moving through its interior, but also preserving the functional coherence of the access in the industrial activity. The second replaces the presence of the roof skirts and its flat metal latticework with an apparent lowered vault. In reality, it is a "*ceiling made of thin brick board*" hanging from the trusses. Finally, it introduces granite as the main material of the interior, paying homage to the geology of the place (Figures 8 and 9). p.89

These actions, together with the architectural element of natural and artificial light, end up defining a complex system of material, formal and symbolic relationships, building the new space of the Temple of *Houille Blanche.*

The longitudinal section participates in the new spatiality by purifying the system of relationships without concessions to adornment. The only decoration is purely architectural: pilasters, cornice and texture, formalising a qualified double order in granite, which relates the concepts of space, time and light.

The pilasters, almost gigantic, evoke both the notion of time in the architectural space, and give rhythm to its depth, through the movement of the shadows generated by the natural southwest light coming through the windows (Figure 10).

The series of fourteen openings to the northeast, in semi-darkness due to the orientation, orography and projection of the dam, organises a system of artificially illuminated displays (Figure 11).

Lagarde's experience in the organisation of exhibitions and informative actions is enriched with the use of light, finding in this project the precursor of the illumination of the night tourist route of the Historic Centre of Toledo, which he carried out in 1943, with the aim of highlighting the city's heritage[35].

The showcases have the dual function of display experience and illumination. The first formalises a tour of the p.90
exhibition whose content would be linked to information on the development and execution of the dam itself and the importance of hydroelectric energy in human activity. The second proposes a direct illumination of the space on a human scale, linked to the dark northeast facade that Lagarde himself represents in black (Figures 12 and 13).

The granite dresses the complete canvases from the floor to the top of the cornice, enhancing the double interior order. Only the intrados of the main facade breaks this criterion when the stone rises in all its development reaching the vault and arranging two statues in the lighting openings, reinforcing the symmetry of the elevation.

The floor continues with the presence of this material, but polished, generating specular surfaces that contrast with both the roughness of the granite in the canvases and the smoothness of the vault. This flooring has its own order,

J. R. SOLA ALONSO, C. PÉREZ VALDÉS "El templo de la *Houille Blanche* de Lagarde en la presa de Ricobayo" Proyecto, Progreso, Arquitectura. Noviembre 2024. E. Universidad de Sevilla. ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024
Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

J. R. SOLA ALONSO, C. PÉREZ VALDÉS "El templo de la *Houille Blanche* de Lagarde en la presa de Ricobayo" Proyecto, Progreso, Arquitectura. Noviembre 2024. E. Universidad de Sevilla. ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

entrusted to two taping systems that enhance the presence of the turbines. Firstly, on the access level, it arranges four borders that frame the machines from the axes of the northeast windows. Secondly, it qualifies the double-height space by inverting the upper sequence when looking for the axes of the southwest pilasters (see figure 5).

The showcases are recessed as niches between the pilasters, defining a perceptive L-shaped plinth that extends along the interior of the facade towards the focus of the mural, framing it in the intrados of the northwest facade (Figure 14).

At the top of the pilasters a volume is formalised that prevents its development, but not the windows that continue above it with smooth plaster. It is the masking of the system of brackets supporting the beam-bridge in the form of a large interior cornice that runs along the longitudinal elevations, characterising the space and supporting an apparent movable walkway that floats above the space. Inside, artificial light is reintroduced, bathing the vaulted shape of the space. These decisions point to the perceptual quality of the dual order. Above, the vaulted space is plastered and smooth, and the lower one is composed of the cornice, pilasters and windows textured with "*granite 0.05cm thick*".

On the outside, artificial light enhances the architectural composition of the *powerhouse* by illuminating the series of windows in its buttresses and from below, embedded in a plinth attached to the facades, accentuating its rhythm.

p.91 The analogy of the temple is perfected externally by recreating on the main facade a new architectural discourse of intense coherence that reinforces the character of the building's main access, exterior volumetric autonomy and functional independence from the interior space of the "Turbine House". It partially doubles the southeast factory incorporating a new volume that emphasises the main condition of the tripartite order. A small cornice ends in a projection, indicating on it the year of its future renovation, MCMXL, the date of the project.

These decisions make it possible to appreciate the two functions on the southeast facade of the building, the "Administration House" and "Turbine House", as hierarchical and symmetrical parts in themselves, only broken by two flagpoles on the corner that turns to the southwest, now responding to their immediate surroundings. The place is polarised, giving priority to the complete perception of the *Powerhouse* over the river, lessening the individual symmetry of each part and building a full understanding of a whole that floats on the Esla as the main element of the Ricobayo Dam (Figure 15).

CONCLUSIONS

Lagarde captures and places prominence on the cultural intensity of San Sebastian before the civil war, becoming a social figure through an amalgamating vision of all his activities as an architect, painter, poster artist, draughtsman and illustrator, exemplifying the "*change of era*".

p.92 His architectural activity shows that "*generation of rupture*" that participates in the play of contradictions between historicist attitudes and the transition to new formal expressions in response to modern times, whose greatest exponent in Europe is industrial architecture.

In this context, scientific progress has made it possible to look for energy sources that seek their profitability in hydroelectric developments, the *Houille Blanche* versus mineral fuel.

In Spain, these large industrial companies are mainly entrusted to the engineering discipline. The Salto del Esla dam was the largest in Europe in 1934, exemplifying the lack of architecture in the face of the exclusive development of civil engineering.

However, in 1940 Lagarde carried out the *Decoration Project for the Esla hydroelectric power plant,* an unprecedented circumstance that reveals for the first time the presence of an architect at the Ricobayo Dam.

His approach aimed to humanise this industrial architecture. As a member of GATEPAC he developed his knowledge of the Modern Movement, pursuing the modification of the system of relations between man and his environment in a clearly avant-garde attitude. He interpreted functionalism much more broadly than purely technical, bringing irony to the ability of science to supplant nature by transforming the space of the "Turbine House" with a new architectural content and language.

Lagarde did not propose to embellish the constructed forms of the existing industrial building, but instead to structure its tectonics by using the expressiveness of its structural and material solutions, humanising its mechanical nature. With the prominence of light as an architectural element, the natural light of the place and the light generated by

p.93 hydroelectric power, it builds a complex system of material, formal and symbolic relationships, incorporating emotion into the spatial experience of the interior and exterior.

Its new industrial architecture is able to synthesise the hydroelectric activity by recreating a new sensitive spatiality that evokes the analogy of temples, a new Temple of *Houille Blanche*.

Roles CRediT:
José Ramón Sola Alonso (JRSA); Cristina Pérez Valdés (CPV). Conceptualization, methodology, analysis and preparation of the paper (JRSA 50,00% - CPV 50,00%). Authorship (JRSA 50,00% - CPV 50,00%).

All of the authors declare that there is no conflict of interest with the results of the study

Funding
This article deals with an architectural aspect of the Ricobayo Dam that originated the 'Florián de Ocampo' Research Award 2021, with the project *La Construcción del Embalse de Ricobayo. Expedientes de Expropiación y poblaciones desaparecidas: La Pueblica, Palacios del Pan and San Pedro de la Nave*, financed by the "Florián de Ocampo" Institute of Studies of Zamora. Iberdrola has also collaborated with the company to provide access and authorisation for the publication of historical documentation.

1 Real decreto de Concesión de los aprovechamientos del Duero. In: *Gaceta de Madrid*, de 24 agosto de 1926, n.º 236, p. 1156. Available at: https://www.boe.es/gazeta/dias/1926/08/24/pdfs/GMD-1926-236.pdf.

2 ORBEGOZO, José. Characteristics and brief description of the scheme for developing hydraulic power from two important groups of waterfalls in the basin of the river Duero, en VVAA. *The transactions of the first World power conference.* London: Percy Lund Humphries & CO LTD, 1925, vol. II, pp. 289-294.

3 *Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo"*.

4 There are many publications about the Ricobayo project, due to its historical and technical relevance. For this article, all those published in the Revista de Obras Públicas between 1925-1942 have been reviewed, which includes the engineers who participated in its execution, directed by Orbegozo. Equally, the texts correspond to AMIGO ROMÁN, Pedro; BUENO HERNÁNDEZ, Francisco; CALLIS FREIXAS, Eduard; CHAPA IMAZ, Álvaro and DÍAZ MORLÁN, Pablo.

5 MACHIMBARRENA, Vicente. *Orbegozo. Historia de un ingeniero*. Madrid: Saltos del Duero, 1941, p. 188.

6 SOLA ALONSO, José Ramón. Ponencia invitada: Cemento, agua y piedra. Materiales de la memoria de Ricobayo. In: *II Jornadas Interdisciplinares Náyade. La memoria del agua. Patrimonio y obras públicas en la España del siglo XX.* Santiago de Compostela, 18-20 de abril de 2023. Universidad de Santiago de Compostela. Available at: https://cispac.gal/es/posts-actualidade/ii-jornadas-interdisciplinares-nayade-la-memoria-del-agua-patrimonio-y-obras-publicas-en-na-espana-del-s-xx/.

7 *Houille Blanche* describes to the new hydroelectric energy, popularized in the last quarter of the 19th century apparently by Camillo de Cavour, although the author is probably the engineer Aristide Bergès. CAVAILLÈS, Henri. *La Houille blanch*. Paris: Colin, 1922, pp. 3-4. Available at: https://www.persee.fr/doc/geoca_1164-6268_1930_num_6_2_6910. La primera vez que se publica esta expresión en España es en 1897. *Madrid Científico. Revista de ciencias, ingeniería y electricidad*. Madrid, 1897, n.º 157, p.1109.

8 Biographical data from MARTÍN-CALERO, Manuel; PAGOLA LAGARDE, Eduardo. Eduardo Lagarde. Arquitecto, pintor y promotor del Arte Guipuzcoano. In: *Donostia eta gipuzkoari buruzko azterketa historikoen buletina*. Astigarraga: Kutxa Fundazioa, 2023, n.º 57, pp. 113-153. ISSN 2794-0497, excepto cuando se especifique expresamente otra procedencia. Available at: https://kutxafundazioa.eus/sites/default/files/57_Azterketa-Historikoen-buletina_Boletin-de-Estudios-Historicos.pdf

9 NAVASCUÉS PALACIO, Pedro. El Hotel María Cristina y su arquitectura. In: *Rehabilitación del Hotel María Cristina. San Sebastián* [online]. Madrid: Dragados, 1989, p. 8. [accessed: 05-03-2024]. Available at: https://oa.upm.es/7939/.

10 SOLÁ MORALES, Ignasi. *Eclecticismo y vanguardia. El caso de la Arquitectura Moderna en Catalunya*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980, pp. 25-26. ISBN 978-84-252-1949-8

11 FULLAONDO, Juan Daniel; MUÑOZ, María Teresa. *Historia de la arquitectura contemporánea española, T-I Mirando hacia atrás con cierta ira (a veces).* Madrid: Munillalería, 1995, p. 378. ISBN 84-89150-04-4.

12 AGUIRRE, Peio. Relato de una modernidad singular. In: *Una modernidad singular: "arte nuevo" alrededor de San Sebastián, 1925-1936* [online]. Madrid: Editorial La Fábrica, 2016, p. 8 [accessed: 25-03-2024]. ISBN 978-84-16248-79-7. Available at: https://www.academia.edu/36822332/.

13 SANZ ESQUIDE, José Ángel (1988-05-30). *La tradición de lo nuevo en el País Vasco. La arquitectura de los años treinta* [en línea]. Tesis Doctoral. Director: Josep María Rovira Gimeno. Universitat Politècnica de Catalunya: Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona, 2008, p. 139. ISBN 978-84-691-3448-1 [accessed: 10-03-2024]. Available at: http://hdl.handle.net/10803/5860.

14 FULLAONDO, Juan Daniel; MUÑOZ, María Teresa. *Historia de la arquitectura contemporánea española, T-II Los grandes olvidados.* Madrid: Munillalería, 1995, p. 172. ISBN 84-89150-04-4.

15 LAINEZ ALCALÁ, Rafael. Arquitectura y poesía en la Exposición de Eduardo Lagarde. In: *Revista Nacional de Arquitectura*. Madrid: Colegio oficial de Arquitectos de Madrid, julio de 1944, n.º 31, pp. 240-248. Available at: https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1941-1946/docs/revista-completa/revista-nacional-arquitectura-1944-n31.pdf.

16 AIZPURUA, José Manuel. In: *Nueva forma: arquitectura, urbanismo, diseño, ambiente, arte.* Dedicado a Jose Manuel Aizpurua, 1904-1936. Madrid: Nueva Forma, 1969, n.º 40, pp. 30-34. ISSN 0029-5825.

17 LAGARDE, Eduardo. Proyecto de Decoración de la central hidroeléctrica del Esla. In: *Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"*.

18 The collaborations have been reviewed on piece of information by CALLIS FREIXAS, Eduard. *Arquitectura de los Pantanos en España*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2021; CARBAJAL-BALLELL, Nicolás. *El Salto del Jándula. Andújar*, 1927. Archivos de arquitectura España siglo XX. Almería: Colegio Oficial de Arquitectos de Almería, 2014; MOLINA SÁNCHEZ, Javier. *Patrimonio industrial hidráulico. Paisaje, arquitectura y construcción en las presas y centrales hidroeléctricas españolas del siglo XX* [online]. Director: Fernando Vela Cossio. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, ETS de Arquitectura, Dpto. de Composición Arquitectónica, 2015 [accessed: 20-09-2023]. Available at: https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.42851: and PÉREZ MARREO, Jenny. *Catálogo de presas españolas anteriores a 1926 asociadas a procesos industriales. Tomo II* [online]. Madrid: Instituto del Patrimonio Cultural de España, 2017, p. 582 [accessed: 23-11-2023]. Available at: https://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/dam/jcr:3be674a7-fa63-4b9b-8e8f-567bc321b3ee/tomo-1-1-comprimido.pdf.

19 Mengemor is the acronym of the founding civil engineers in 1904, Carlos Mendoza, Antonio González Echarte and Alfredo Moreno Osorio with the family Crespi de Valldaura and Otamendi. BERNAL RODRÍGUEZ, Antonio-Miguel Ingenieros-empresarios en el desarrollo del sector eléctrico español Mengemor, 1904-1951. In: *Revista de historia industrial* [online]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1993, n.º 3, p. 95 [accessed: 30-09-2024]. ISSN-e 2385-3247. DOI: https://doi.org/10.1344/rhi.v0i3.18207. Orbegozo coincide con González Echarte en clase de electricidad en la Escuela de Minas. MACHIMBARRENA, Vicente, op. cit. supra, note 1, p. 39.

20 Vicente Machimbarrena Gogorza is María Juana Machimbarrena Echave´s nephew, who is engineers Miguel and José María´s mother and architects Joaquín and Julián Otamendi.

21 SOBRINO SIMAL, Julián. Casto Fernández-Shaw: ¡Un arquitecto que proyecta presas! In: GARCÍA PÉREZ, María Cristina; CABRERO GARRIDO, Félix, ed. *Casto Fernández-Shaw: arquitecto sin fronteras: 1896-1978*. Catálogo de exposición. Madrid: Ministerio de Fomento; Junta de Andalucía; Electa, 1999, p. 37. NIPO 161-99-060-X.

22 Ibíd., p. 4. the Salto del Esla is declared BIC categorized Monumento (BOE n.º 234 de 30 septiembre de 2003). MOSQUERA ADELL, Eduardo. *La cultura del agua en la imagen patrimonial de Andalucía*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2015, p. 66. ISBN-e 978-84-472-1669-7. Available at: https://editorial.us.es/es/descarga/719243?f=pdf.

23 CARBAJAL-BALLELL, Nicolás. Evolución del proyecto del Salto del Jándula. Proceso de integración de la central hidroeléctrica en el cuerpo de presa. In: *Informes de la Construcción* [online]. Madrid: CSIC, 2019, vol. 71, n.º 554, e294.. ISSN-L: 0020-0883. https://doi.org/10.3989/ic.63725.

24 GARCÍA PÉREZ, María Cristina, op. cit. supra, note 21, p. 17.

25 GARCÍA PÉREZ, María Cristina, op. cit. supra, note 21, p. 17.

26 Editorial of the first issue of the review FERNÁNDEZ SHAW, Casto. Nuestro propósito. In: *Cortijos y rascacielos: arquitectura, casas de campo y decoración*. Madrid: [s.n.], verano de 1930, n.º 1, p. 1.

27 Saltos del Duero y la economía española. Un avance gigantesco en la producción de energía eléctrica. In: *El Castellano, Diario católico de información,* 4 de octubre de 1932, n.º 7304. Available at: https://descargasarchivo.toledo.es/high.raw?id=0000020323&name=00000001.original.pdf&attachment=El+Castellano.+4%2F10%2F1932%2C+n.%C2%BA+7.304..pdf.

28 LANDECHO Y URRIES, Luis de. In: *Discursos leídos ante La Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*. Madrid: Real Academia de la Historia, 18 de junio de 1905, p. 12. Available at: https://www.realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/discursos_ingreso/Landecho_y_Urries_Luis_1905.pdf.

29 ANASAGASTI, Teodoro de. El arte en las construcciones industriales. In: *Arquitectura y construcción* [online]. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña, julio de 1914, n.º 264, p. 151 [accessed: 30-09-2024]. ISSN 1887-5351. Available at: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4018994.pdf.

Cristina Pérez Valdés (0000-0002-5344-2529) "Arquitectura Industrial en las publicaciones de posguerra de los Estados Unidos de América" Proyecto, Progreso, Arquitectura. Noviembre 2024. E. Universidad de Sevilla. ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024

Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/ppa.2024.i31.04

30 LAPRADE, M. Arquitectura Industrial. *Revista Nacional de Arquitectura*. Madrid: Colegio oficial de Arquitectos de Madrid, febrero-marzo de 1951, n.º 110-111, pp. 9-15. Available at: https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/1946-1958/docs/revista-articulos/revista-nacional-arquitectura-1951-n110-111-pag09-15.pdf.

31 MACHIMBARRENA, Vicente. Arquitectura e Ingeniería. In: *Revista de Obras Públicas*. Madrid: Colegio de Ingenieros de caminos canales y puertos, 1924, n.º 2397, pp. 17-21. Available at: https://quickclick.es/rop/pdf/publico/1924/1924_tomol_2397_01.pdf.

32 Conference at the Instituto de Ingenieros Civiles el 26 de noviembre de 1940. *La Voz de España-diario tradicionalista*. San Sebastián, 27 de noviembre de 1940, n.º 1299.

33 In the historical graphic documentation, the absence of the core of vertical communications of the "Casa de Administración" is guessed, but for documentary fidelity, the three temporary situations are represented without providing new elements.

34 VALERO RAMOS, Elisa. *La Materia Intangible. La luz en arquitectura*. Valencia: Ediciones Generales de la Construcción, 2004. ISBN 84-933540-1-5.

35 FERNÁNDEZ SHAW, Guillermo. Toledo de noche. In: *Cortijos y rascacielos: arquitectura, casas de campo y decoración*. Madrid: [s.n.], julio-agosto de 1944, n.º 24, pp. 2-3.

J. R. SOLA ALONSO, C. PÉREZ VALDÉS "El templo de la *Houille Blanche* de Lagarde en la presa de Riosbayo" Proyecto, Progreso, Arquitectura. Noviembre 2024. E. Universidad de Sevilla. ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024
Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/pps.2024.i31.04
J. R. SOLA ALONSO, C. PÉREZ VALDÉS "El templo de la *Houille Blanche* de Lagarde en la presa de Riosbayo" Proyecto, Progreso, Arquitectura. Noviembre 2024. E. Universidad de Sevilla. ISSN 2171–6897 / ISSNe 2173–1616 – RECEIVED 29-04-2024 / ACCEPTED 12-09-2024
Con licencia CC BY-NC-SA 4.0 – DOI http://dx.doi.org/10.12795/pps.2024.i31.04

Autor imagen y fuente bibliográfica de procedencia

página 13, 1. *Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*. Basel: Birkhäuser, 2013, p. 12; página 14, 2. *Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*. Basel: Birkhäuser, 2013, p. 76; página 15, 3. *Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*. Basel: Birkhäuser, 2013, p. 78; *El urbanismo de los tres asentamientos humanos.* Buenos Aires: Editorial Poseidon, 1981, p. 108; página 16, 4. *Techniques et Architecture*. Paris: Travail, 1948, 8.º année, n.º 9-10, p. 63. Disponible en: https://archive.org/details/techniques-et-architecture_1948_8_9-10/page/108/mode/2up. Modificado por la autora; página 17, 5. Dibujo elaborado por la autora; página 18, 6. En: MANASSEH, Thierry. *Etude d'une œuvre de Le Corbusier: La manufacture Claude et Duval*. Director: Franz Graf. Máster. Ecole Polytechnique Féderale de Lausannne, Yvan Delemontey Laboratoire des Techniques de Sauvegarde de l'Architecture Moderne, enero de 2014, p. 87. FLC L2(18) 2_197; página 19, 7. *Techniques et Architecture*. Paris: Travail, 1948, 8.º année, n.º 9-10, pp. 63-65. Disponible en: https://archive.org/details/techniques-et-architecture_1948_8_9-10/page/62/mode/2up; página 20, 8. *Techniques et Architecture*. Paris: Travail, 1948, 8.º année, n.º 9-10, pp. 63-65. Disponible en: https://archive.org/details/techniques-et-architecture_1948_8_9-10/page/62/mode/2up. Modificado por la autora; página 21, 9. Dibujo elaborado por la autora; página 22, 10. *Manufacture à Saint-Dié, 1946*. Disponible en: https://lecorbusier-worldheritage.org/es/manufacture-a-saint-die/. Foto de Lucien Hervé. FLC L3(6)-141; página 23, 11. Dibujo elaborado por la autora; página 25, 12. Dibujo elaborado por la autora; página 26, 13. En Manasseh, Thierry, *Etude d'une œuvre de Le Corbusier: La manufacture Claude et Duval*. Director: Franz Graf. Máster. Ecole Polytechnique Féderale de Lausannne, Yvan Delemontey Laboratoire des Techniques de Sauvegarde de l'Architecture Moderne, enero de 2014, p. 117 / Fotografía en: *Le Corbusier, l'écorce et la fleur*. Paris: Editions du Linteau, 2006 / *Techniques et Architecture*. Paris: Travail, 1948, 8.º année, n.º 9-10, p. 65. Disponible en: https://archive.org/details/techniques-et-architecture_1948_8_9-10/page/65/mode/2up; página 27, 14. En: Manasseh, Thierry, *Etude d'une œuvre de Le Corbusier: La manufacture Claude et Duval*. Director: Franz Graf. Máster. Ecole Polytechnique Féderale de Lausannne, Yvan Delemontey Laboratoire des Techniques de Sauvegarde de l'Architecture Moderne, enero de 2014, portada. FLC L3_6_55 / *Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*. Basel: Birkhäuser, 2013, p. 152; página 28, 15. *La obra arquitectónica de Le Corbusier, una contribución excepcional al movimiento moderno* [en línea] [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: https://lecorbusier-worldheritage.org/es/manufacture-a-saint-die/; página 35, 1. HUBER, Benedikt. Vorfabriziertes Bauen: Arbeiten von Jean Prouve, Frankreich. En: *Das Werk* [en línea]. Zúrich: Organ des Bundes Schweizer Architekten, 1956, n.° 43, cuad. 10: Technisches Bauen; Vorfabrikation, p. 326 [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=wbw-004%3A1992%3A79%3A%3A883; página 36, 2. Composición realizada por los autores a partir de las siguientes fuentes: 1) gta Archive / ETH Zurich (Fritz Haller collection); 2) HALLER, Fritz. Bausysteme Haller, Mini-Stahlbau USM. En: *Schweizer Kunst*. Zúrich: Kunstverkauf, anuario, 1970, p. 18; 3) gta Archive / ETH Zurich (Fritz Haller collection); página 37, 3. HALLER, Fritz. Fabrikhalle in Münsingen = Halle de fabrication à Münsingen = Factory shed at Münsingen. En: *Bauen + Wohnen* [en línea]. Zúrich: Organ des Bundes Schweizer Architekten, 1956, n.° 43, cuad. 10: Technisches Bauen; Vorfabrikation, p. 326 [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=buw-001%3A1964%3A18%3A%3A1290#1290; página 37, 4. Dibujo realizado por los autores; página 38, 5. Composición realizada por los autores a partir de las siguientes fuentes: 1) HALLER, Fritz. Fabrikhalle in Münsingen = Halle de fabrication à Münsingen = Factory shed at Münsingen. En: *Bauen + Wohnen* [en línea]. Zúrich: Organ des Bundes Schweizer Architekten, 1964, n.° 18, cuad. 10, p. 400 [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=buw-001%3A1964%3A18%3A%3A1290#1290; 2) gta Archive / ETH Zurich (Fritz Haller collection); página 39, 6. gta Archive / ETH Zurich (Fritz Haller collection); página 40, 7. Dibujo realizado por los autores; página 40, 8. Composición realizada por los autores a partir de las siguientes fuentes: 1) Industrialisierte Stahlbau-Vorfabrikation (USM -Ministahlbausystem Haller). En: *Schweizerische Bauzeitung* [en línea]. Zúrich: AG, 1974, n.º 92, cuad. 5: Stahlbau, p. 86 [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=sbz-002%3A1928%3A91%3A%3A980#980; 2) USM - Stahlbausysteme "Haller". En: *Schweizerische Bauzeitung* [en línea]. Zúrich: AG , 1969, n.º 87, cuad. 23, p. 443 [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=sbz-002%3A1969%3A87%3A%3A3822#3822; página 41, 9. Composición realizada por los autores a partir de las siguientes fuentes: 1) HALLER, Fritz. "Über die Notwendigkeit wandelbarer Gebäude". *Werk, Bauen + Wohnen*, 79 (7/8: Fritz Haller), 1992, p. 14; 2) dibujo realizado por los autores; página 42, 10. gta Archive / ETH Zurich (Fritz Haller collection); página 43, 11. HALLER, Fritz. Bausysteme Haller, Mini-Stahlbau USM. En: *Schweizer Kunst* [en línea]. Zúrich: 1970, p. 19 [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=swk-001%3A1970%3A0#61; página 44, 12. Composición realizada por los autores a partir de imágenes comerciales actuales de la empresa USM. Disponible en: https://www.usm.com/media/19741/usm_work_2024_es.pdf; página 45, 13. USM. *USM and Sustainability - Circularity at Heart* [consulta: 21 de agosto de 2024]. Disponible en: https://us.usm.com/pages/about-us-sustainability; página 46, 14. Dibujo realizado por los autores; página 49, 15. © GSK Berne, k+a (Kunst + Architektur in der Schweiz) Nr. 45/1994, p. 57; PROCEDENCIA DE LAS IMÁGENES art 05; página 55, 1. Elaboración propia de los autores; página 56, 2. Elaboración propia de los autores; página 59, 3. *The Architectural Forum.* Nueva York: Time Inc., enero 1945, vol. 82, n.º 1. Disponible en: https://usmodernist.org/AF/AF-1945-01.pdf. (Fot. Hedrich-Blessing); página 60, 4. *Progressive Architecture.* Nueva York: Reinhold Pub. Corp., marzo 1945, vol. 26, n.º 3. Disponible en: https://usmodernist.org/PA/PA-1945-03.pdf. (Fot. Hedrich-Blessing. The Chicago History Museum Collection); página 61, 5. *The Architectural Forum*. Nueva York: Time Inc., marzo 1946, vol. 84, n.º 3. Disponible en: https://usmodernist.org/PA/PA-1946-03.pdf; página 62, 6. *Architectural Record*. Nueva York: F. W. Dodge Corp., noviembre 1945, vol. 98, n.º 5. Disponible en: https://www.architecturalrecord.com/ext/resources/archives/backissues/1945-11.pdf; página 63, 7. *Progressive Architecture.* Nueva York: Reinhold Pub. Corp., marzo 1946, vol. 27, n.º 3. Disponible en: https://usmodernist.org/PA/PA-1946-03.pdf. (Fot. Anna Waschmann. Akademie der Kunst. © Konrad Wachsmann); página 64, 8. *Architectural Record.* Nueva York: F. W. Dodge Corp., agosto 1947, vol. 102, n.º 2. Disponible en: https://www.architecturalrecord.com/ext/resources/archives/backissues/1947-08.pdf; página 66, 9. *The Architectural Forum*. Nueva York: Time Inc., diciembre 1947, vol. 87, n.º 6. Disponible en: https://usmodernist.org/AF/AF-1947-06.pdf; página 67, 10. *The Architectural Forum*. Nueva York: Time Inc., agosto 1948, vol. 89, n.º 2. Disponible en: https://usmodernist.org/AF/AF-1948-02.pdf; página 68, 11. *Progressive Architecture.* Nueva York: Reinhold Pub. Corp., agosto 1948, vol. 29, n.º 3. Disponible en: https://usmodernist.org/PA/PA-1948-03.pdf. (Fot. Hedrich-Blessing; The Chicago History Museum Collection - arriba / Fot. P. A. Dearborn - abajo); página 69, 12. *Progressive Architecture*. Nueva York: Reinhold Pub. Corp., junio 1949, vol. 30, n.º 6. Disponible en: https://usmodernist.org/PA/PA-1949-06.pdf. (Fot. Roger Sturtevant); página 71, 13. *Architectural Record*. Nueva York: F. W. Dodge Corp., noviembre 1945, vol. 98, n.º 5. Disponible en: https://www.architecturalrecord.com/ext/resources/archives/backissues/1945-11.pdf; página 72, 14. *The Architectural Forum*. Nueva York: Time Inc., mayo 1949, vol. 90, n.º 5. Disponible en: https://usmodernist.org/AF/AF-1949-05.pdf. (© Photographer/Esto); página 79, 1. Fotografía de autoría propia; página 82, 2. Machimbarrena, 1941; página 83, 3. Machimbarrena, 1941; página 84, 4. Dibujo de autoría propia; página 85, 5. Dibujo de autoría propia; página 86, 6. Dibujo de autoría propia; página 87, 7. Dibujo de autoría propia; página 88, 8. Lagarde, 1940. Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"; página 89, 9. Dibujo de autoría propia; página 89, 10. Lagarde, 1940. Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"; página 90, 11. Lagarde, 1940. Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"; página 91, 12. Lagarde, 1940. Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"; página 91, 13. Lagarde, 1940. Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"; página 92, 14. Lagarde, 1940. Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"; página 93, 15. Lagarde, 1940. Archivo Histórico Iberdrola "Salto de Ricobayo de Muelas del Pan"; página 99, 1. Autores, elaboración propia; página 100, 2. Autores, elaboración propia; página 101, 3. PCUMA - Noso Coop.; página 103, 4. Autores, elaboración propia; página 103, 5. PCUMA - Noso Coop.; página 104, 6. Autores, elaboración propia; página 104, 7. PCUMA - Noso Coop.; página 105, 8. Autores, elaboración propia; página 106, 9. PCUMA - Noso Coop.; página 107, 10. Autores, elaboración propia; página 107, 11. PCUMA - Autores; página 108, 12. Autores, elaboración propia; página 109, 13. PCUMA - Autores; página 109, 14. Autores, elaboración propia; página 110, 15. PCUMA - Noso Coop.; página 120, 1. Los autores, 2024. *Mapeado de casos de estudio internacionales georreferenciados realizado por los autores;* página 121, 2. Los autores, 2024. *Esquema de los elementos analizados de los casos de estudio y sus categorías realizado por los autores;* página 122, 3. HANKO, David, 2016. *Reconstrucción Tabacka Kulturfabrik* [fotografía digital en línea]. Archinfo.sk [consulta: 28-03-2024]. Disponible en: https://www.archinfo.sk/diela/obcianska-stavba/rekonstrukcia-tabacky-kulturfabrik.html; página 124, 4. Los autores, 2024. *Planta baja y diagrama de usos Tabacka Kulturfabrik dibujado por los autores* [plano en línea]. Archinfo.sk [consulta: 25-03-2024]. Disponible en: https://www.archinfo.sk/diela/obcianska-stavba/rekonstrukcia-tabacky-kulturfabrik.html; página 124, 5. HANKO, David, 2016. *Reconstrucción Tabacka Kulturfabrik* [fotografía digital en línea]. Archinfo.sk [consulta: 28-03-2024]. Disponible en: https://www.archinfo.sk/diela/obcianska-stavba/rekonstrukcia-tabacky-kulturfabrik.html; página 125, 6. KUVIO OY, Kuvatoimisto, 2015. *Kaapelitehdas* [fotografía digital en línea]. Vanha.kaapelitehdas.fi [consulta: 28-03-2024]. Disponible en: https://vanha.kaapelitehdas.fi/ajankohtaista/2018-08/kaapelitehtaan-bandikampat-vietiin-esineiden-internetiin; página 125, 7. Los autores, 2024. *Planta baja y diagrama de usos de The Cable Factory dibujado por los autores* [plano en línea]. Repositorio-aberto.up.pt [consulta: 25-03-2024]. Disponible en: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/138619/2/521081.pdf; página 126, 8. REKULA, Heli, 2012. *Merikaapelihalli* [fotografía digital en línea]. Flickr.com [consulta: 28-03-2024]. Disponible en: https://www.flickr.com/photos/51223781@N02/7969575662/; página 126, 9. NURMINEN, Teemu, 2012. *Kattilahalli* [fotografía digital en línea]. Flickr.com [consulta: 28-03-2024]. Disponible en: https://www.flickr.com/photos/51223781@N02/7943524108/in/photostream/; página 127, 10. FIBBI, Alessandro. *Manifattura Tabacchi* [Fotografía digital en línea]. Facebook Oficial Manifattura Tabacchi [consulta: 28-03-2024]. Disponible en: https://www.facebook.com/ManifatturaTabacchiFirenze; página 128, 11. FIBBI, Alessandro. *Le Caveau, Manifattura Tabacchi* [Fotografía digital en línea]. Facebook Oficial Manifattura Tabacchi [consulta: 28-03-2024] Disponible en: https://www.facebook.com/ManifatturaTabacchiFirenze; página 129, 12. VONCI, Niccolo, 2019. *B9 Building @ Manifattura Tabacchi, FI* [fotografía digital en línea]. Niccolovonci.com [consulta: 28-03-2024]. Disponible en: https://www.niccolovonci.com/progetti/manifattura-tabacchi/; página 130, 13. Los autores, 2024. *Planta baja y diagrama de usos del edificio B5, The Factory dibujado por los autores* [plano en línea]. Manifatturatabacchi.com [consulta: 25-03-2024]. Disponible en: https://www.manifatturatabacchi.com/en/progetto/; página 135, 1. Robert Smithson, 1967. Holt/Smithson Foundation; página 137, 2. Basurama. *Portfolio Basurama*, 2019, pp. 22 y 56 [consulta: 15-09-2024]. Disponible en: https://basurama.org/basurama/[consulta: 15-09-2024]; página 139, 3. Iñaki Ábalos & Juan Herreros. Planta de reciclaje. En: *estudio Herreros* [imagen en línea]. Disponible en: https://estudioherreros.com/project/planta-de-reciclaje/ [consulta: 15-09-2024]; página 140, 4. Lourdes García-Sogo, cortesía de la arquitecta; página 141, 5. Iñaki Ábalos & Juan Herreros. Planta de reciclaje. En: *estudio Herreros* [imagen en línea]. Disponible en: https://estudioherreros.com/project/planta-de-reciclaje/ [consulta: 15-09-2024]; abajo, Giovanni Zanzi, cortesía de Lourdes García-Sogo; página 142, 6. Autores, imagen editada a partir de ortofotos de Google Maps, 2024 e Instituto Cartográfico Valenciano, 2021; página 143, 7. Iñaki Ábalos & Juan Herreros. Planta de reciclaje de residuos urbanos de Valdemingómez, Madrid, Spain. En: *Centre Canadien d'Architecture* [imagen en línea]. Disponible en: https://www.cca.qc.ca/en/archives/430097/abalosherreros-fonds/435176/architectural-projects/463033/planta-de-reciclaje-de-residuos-urbanos-de-valdemingomez-madrid-spain-1996-1999 [consulta: 15-09-2024]; página 144, 8. *Parque Forestal de Valdemingómez, Rehabilitación de un vertedero de residuos urbanos*. Madrid: Ayuntamiento de Madrid, Área de Medioambiente, 2003, imagen de portada; página 146, 9. Arriba, Andy Levin, 1991; abajo, encuadre de la fotografía *View of New York City from Freshkills Park's North Mound*, Michael McWeeney, 15 de septiembre de 2015, cortesía del fotógrafo. Disponible en: https://www.michaelmcweeney.nyc/; página 147, 10. Arriba, BIG-Bjarke Ingels Group; abajo, Architectural Digest, 2023. Inside a Sustainable Power Plant with a Ski Slope on its Roof. En: *YouTube* [vídeo en línea]. Publicado el 3 de septiembre de 2023 [consulta: 15-09-2024]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=gRr6_bORSMs&t=613s; página 148, 11. Tomas Stevens, 2023, cortesía del fotógrafo; página 149, 12. Borja Abargues, cortesía del fotógrafo. Disponible en: https://borjaabargues.com; página 151, 13. El Hadi Jazairy & Rania Ghosn. Trash Peaks, Seoul Biennale of Architecture and Urbanism, 2017. En: *Design Earth* [imagen en línea]. Disponible en: https://design-earth.org/projects/trash-peaks/ [consulta: 15-09-2024].