

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 TEMPLE 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



ARQUITECTURAS PARA LA INDUSTRIA

31

ARQUITECTURAS PARA LA INDUSTRIA



REVISTA PROYECTO PROGRESO ARQUITECTURA

N31

arquitecturas para la industria



arquitecturas para la industria

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
PERIODICIDAD 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 Supeior 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. Países Bajos.
Dr. Plácido González Martínez. Tongji University Caup (College Of architecture & 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. Istituto 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.

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 condifidencialidad 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.

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.

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.

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 <i>HOUILLE BLANCHE</i> 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 <i>VALUABLE</i> : 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

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 (ORCID 0000-0003-0974-0016)

RESUMEN A pesar del interés mostrado por Le Corbusier respecto a la industria y de ser la fábrica de Saint-Dié la única que logró construir, esta obra ha sido obviada en la mayor parte de las monografías y estudios del arquitecto; siendo, aún hoy, bastante desconocida. La investigación estudia documental y analíticamente la fábrica para ahondar en su conocimiento, desvelar estrategias de su proceso creativo y situarla en el conjunto de la trayectoria global de su arquitecto en correspondencia con sus teorías sobre la actividad industrial y las ideas de “*La Usine Verte*”. Esta manufactura textil marca un giro en la concepción de la arquitectura fabril de Le Corbusier. Revela una funcionalidad doméstica, cuyo control dimensional y técnico es ejecutado a la medida del hombre y el cuidado diseño de gran riqueza perceptiva que alberga, se enfoca en humanizar el entorno de trabajo. Destaca la estrategia urbana que aplica de apilamiento vertical, lo que, unido a una proto-conciencia ecológica, la sitúa, además, como un ejemplo valioso para el contexto actual de redefinición industrial.

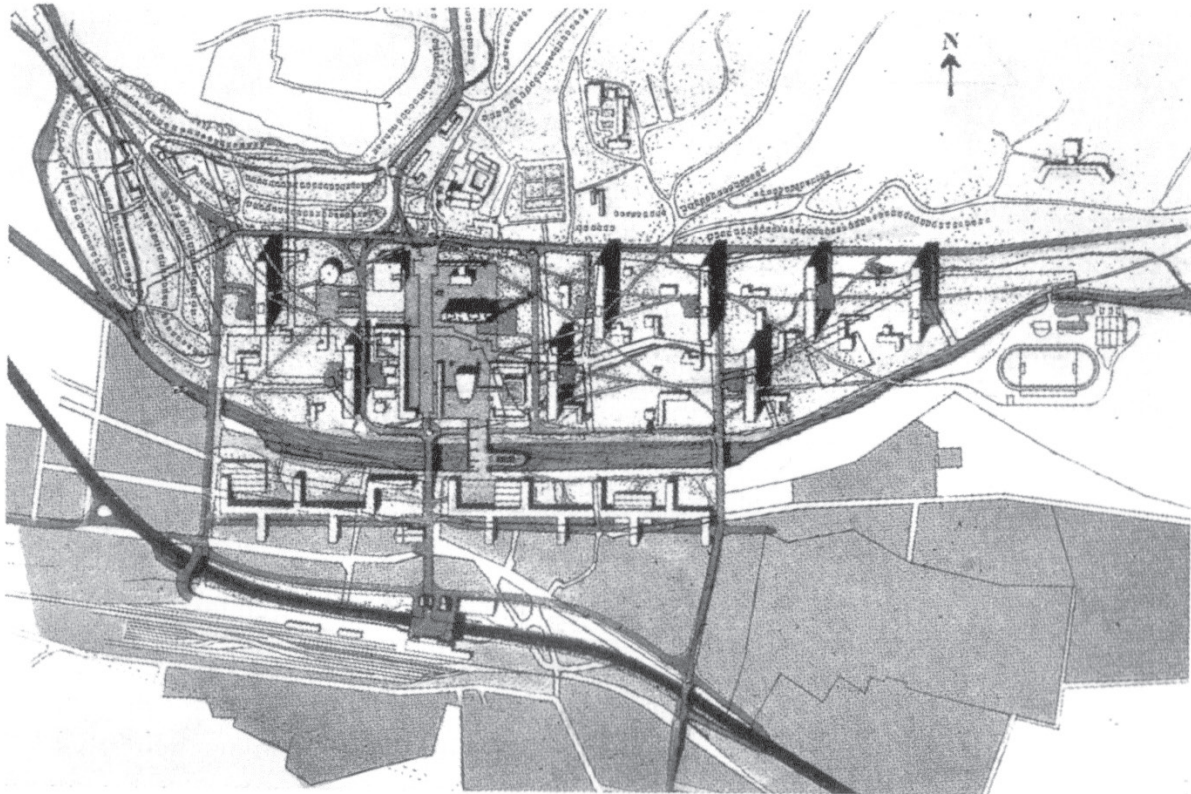
PALABRAS CLAVE ábrica Verde; arquitectura industrial; fábrica vertical; brise-soleil; policromía.

SUMMARY Despite the interest shown by Le Corbusier in industry and the fact that the Saint-Dié factory is the only one he managed to build, this work has been ignored in most of the monographs and studies of the architect, still being quite unknown even today. The research focuses on the factory documentarily and analytically in order to gain deeper knowledge of it, reveal strategies of its creative process and place it in the overall trajectory of its architect in relation with his theories on industrial activity and the ideas of “*La Usine Verte*” (The Green Factory). This textile manufacture marks a turning point in Le Corbusier's conception of factory architecture. It reveals a domestic functionality, whose dimensional and technical control is executed at a human scale, and the careful design of great perceptive richness that it houses focuses on humanising the work environment. The urban strategy of vertical stacking stands out, which, together with an ecological proto-consciousness, also places it as a valuable example for the current context of industrial redefinition.

KEYWORDS green factory; industrial architecture; vertical factory; brise-soleil; polychrom.

Persona de contacto / Corresponding author: patricia.dediego@uah.es. ETSA, Universidad de Alcalá, España

1. Plan para la reconstrucción del Centro Cívico de Saint-Dié con la zona industrial sobre la mancha gris (la parte de la ciudad no afectada por el bombardeo).



1

INTRODUCCIÓN

El volumen 5 de la *Obra Completa* editada por William Boesinger comienza con la obra de la fábrica de Saint-Dié, presentada de una manera que induce a una serie de relaciones que no han sido suficientemente estudiadas. Una planta y una perspectiva del Plan de Le Corbusier del año 1945 para la reconstrucción de parte de la ciudad destruida en la Segunda Guerra Mundial, introducen al lector gráficamente en un planteamiento urbano de gran escala en el que encuadrar el proyecto de la fábrica. El texto refuerza este enfoque, destacando a esta pequeña fábrica como la única

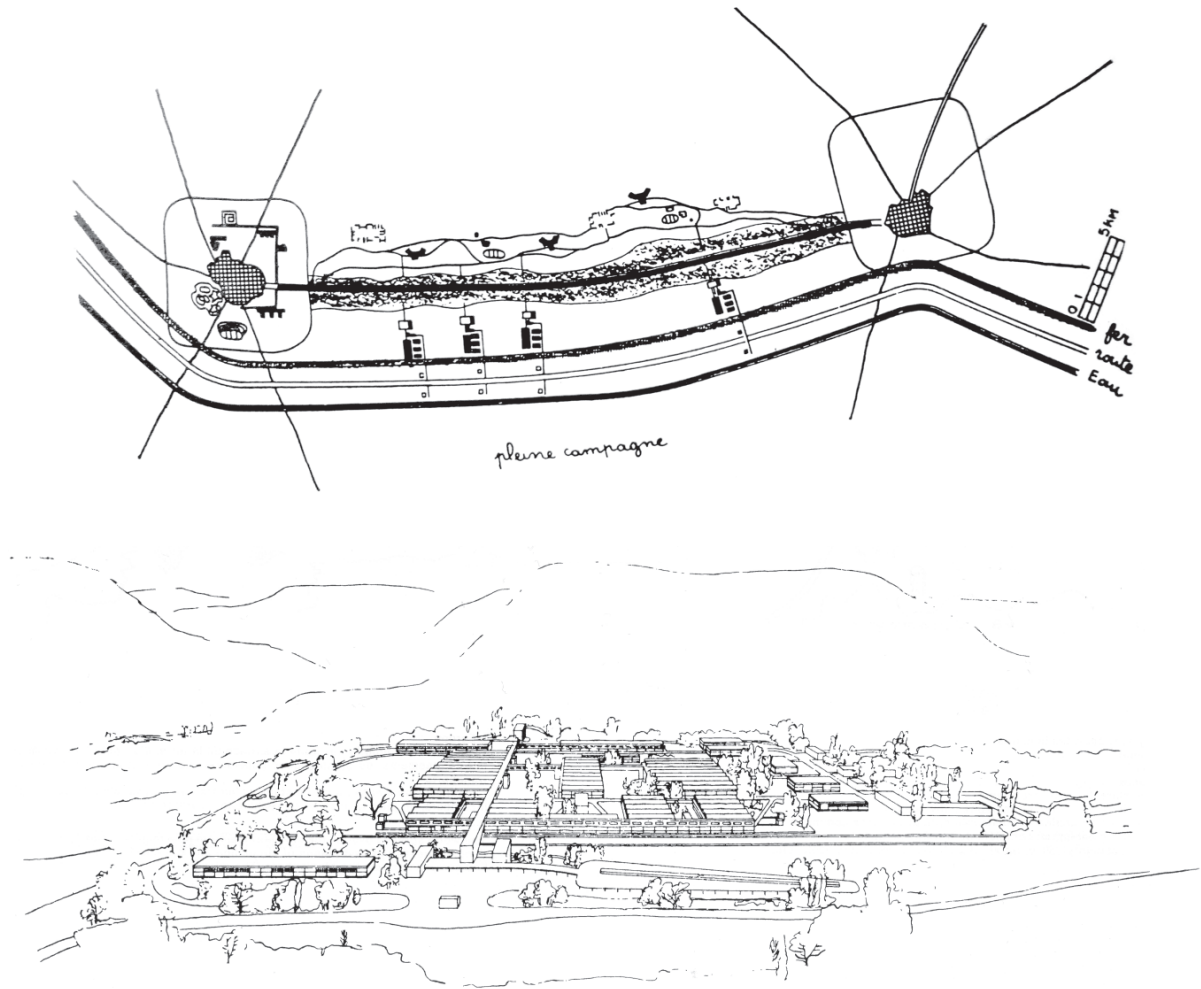
“*llama pura*”¹ que permanece de aquel esfuerzo de concepción de una evolución posible en términos modernos para la ciudad francesa devastada. Se vincula, por tanto, esta fábrica con el área fabril del Plan ubicada en la franja al margen sur del río Le Meurthe (figura 1).

EL PENSAMIENTO DE LE CORBUSIER EN EL ÁMBITO INDUSTRIAL

Las principales ideas teóricas de Le Corbusier sobre la arquitectura y urbanismo industrial se concretan en el proyecto de “*La Usine Verte*”, realizado para el Ministerio de Armamento en la localidad de Moutiers-Rozeille, y

1 “*From all the effort at Saint-Dié, there remains but one small pure flame*”. En: BOESINGER, W., ed. *Le Corbusier. Oeuvre complète. Volume 5: 1946-52*. Basel: Birkhäuser, 2013, p. 13. ISBN 978-3-7643-5507-4.

2. Diagrama de la 'ciudad lineal industrial' y perspectiva de 'La Fábrica Verde', la factoría militar Aubusson de 1940.
3. Alzado y perspectiva interior de una de las naves de 'La Fábrica Verde'.



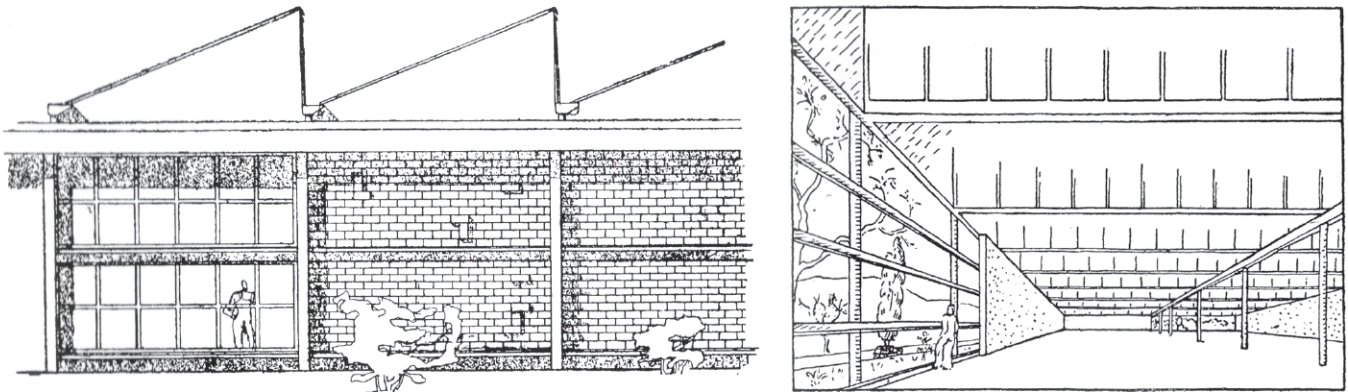
2

en el planteamiento teórico de la estructura morfológica autosuficiente denominada “la ciudad industrial lineal”. Ambos quedaron sintetizados en el libro *Les trois établissements humains*² publicado en el año 1943.

La “ciudad industrial lineal” estaba en pleno campo, organizada a través de cuatro bandas paralelas: las vías

de circulación de mercancías; el área reclusa para fábricas; la autovía; y el espacio de residencia y equipamientos conformando los modernos poblados industriales. La disposición territorial se apoyaba en una materialización arquitectónica desarrollada por Le Corbusier años antes para el ministro de armamento Raoul Dafforty como

² El libro recoge las reflexiones llevadas a cabo por los miembros de la Asamblea de Constructores por una Renovación Arquitectónica “ASCORAL”, que estaba presidida por Le Corbusier, pero que sintetizaba en realidad la labor desarrollada por once unidades de trabajo.



3

posible prototipo de edificación industrial (figura 2). La fábrica militar de cartuchos Aubusson de 3500 trabajadores fue paralizada definitivamente en la fase de cimentación en junio de 1940, al producirse la derrota de Francia en la guerra, pero Le Corbusier la presenta como “el pretexto para propuestas que podrían conducir a importantes reformas en la manera de construir establecimientos industriales y en el arte de proporcionar al trabajo condiciones favorables tanto para la explotación técnica como para el bienestar físico y moral de los trabajadores y del personal”³.

El análisis de esta propuesta nos lleva a interpretar que los principios de especialización taylorista y lineal fordista del ámbito industrial americano tienen una traslación arquitectónica consecuentemente reflejados en la división del proceso productivo en varias naves, según los materiales que transforman, y en el sentido lineal de dirección única que, a modo de cadena de trabajo, establece el recorrido productivo que las interrelaciona. Un nivel adicional de división ‘científica’ aplicado a los agentes que operan en la fábrica, explica que Le Corbusier plantee una segregación de los flujos de materiales y peatonales tanto en planta como en altura. El plano del suelo queda reservado para el transporte de mercancías y productos, mientras que la gran masa de obreros es disciplinalmente conducida por una red de pasajes tubulares elevados al nivel de las cubiertas, con escaleras que permiten el descenso hasta una entreplanta de vestuarios, para posteriormente bajar hasta el puesto de trabajo

dentro de la nave. Todo el conjunto queda así diseñado como un complejo orden espacial a través de la mecanización de las circulaciones entendidas como circuitos de un engranaje tridimensional eficaz.

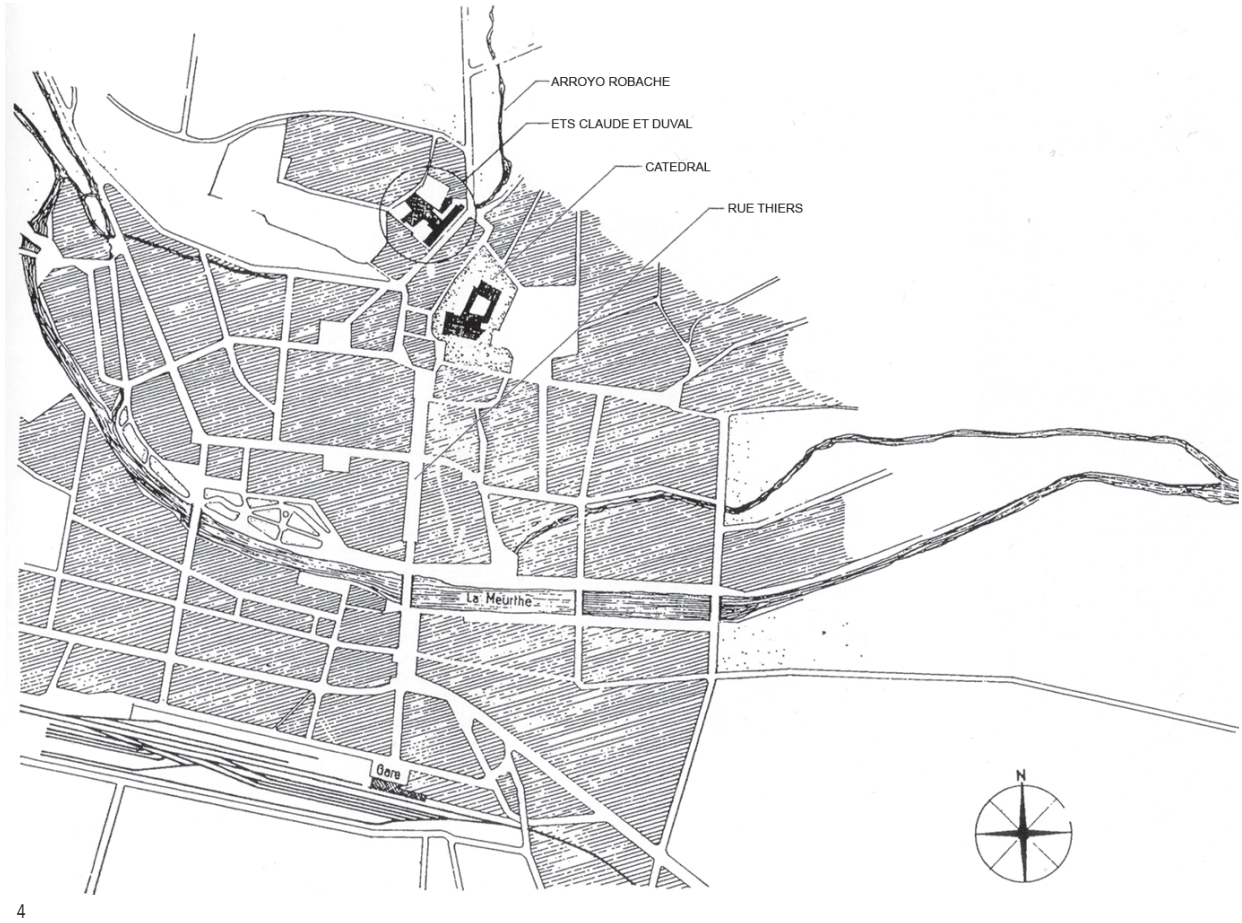
Un nuevo nivel de subclasificación se aplica al establecer diferentes tipologías asociadas a los dos grandes grupos de funciones para hacerlos claramente distinguibles. Los edificios de apoyo o auxiliares con preminencia de uso humano como la administración, control, comedores, servicios sociales o enfermería adoptan formas paralelepípedicas con cubierta plana. Las edificaciones fabriles que conforman el corazón productivo que ocupa la mayor parte del complejo, son las grandes ‘salas de máquinas’, con configuración tradicional de nave rectangular con cubiertas en forma de dientes de sierra.

Esa iconografía industrial directamente asumida por Le Corbusier de estructura de hormigón, entrepaños de ladrillo y cerchas repetitivas, es alterada con la interrupción puntual de su opacidad lateral por ventanales para proporcionar vistas del entorno natural al operario. Asomarse para sentir el sol y reconectar con la naturaleza, figuradamente descansando del trabajo mecanizado (figura 3) es, por tanto, la condición *sine qua non* que el arquitecto define para alcanzar las nuevas condiciones de trabajo que considera propias de la segunda era mecanizada y del concepto de ‘fábrica verde’⁴, cuyo valor principal sería “que el trabajo se realiza verdaderamente en condiciones naturales. Se tienen en cuenta el lugar, el

³ “Elle fut le prétexte de propositions pouvant entraîner d’importantes réformes dans la manière de construire les établissements industriels et dans l’art de doter le travail de conditions favorables tant à l’exploitation technique qu’au bien-être physique et moral des ouvriers et du personnel”. En: BOESINGER, W., ed. *Le Corbusier. Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*, Basel: Birkhäuser, 2013, p. 76. ISBN 978-3-7643-5506-7.

⁴ Le Corbusier maneja de manera libre este concepto imperante en el ámbito francés y lo adopta para denominar el nuevo ideal de fábrica que propone para el tiempo moderno, como distinción por contraposición a la ‘fábrica negra’ heredada de la Primera Revolución Industrial.

4. Plano de situación de la fábrica textil Claude y Duval.
5. Estadios de reconstrucción de la fábrica Claude y Duval.



4

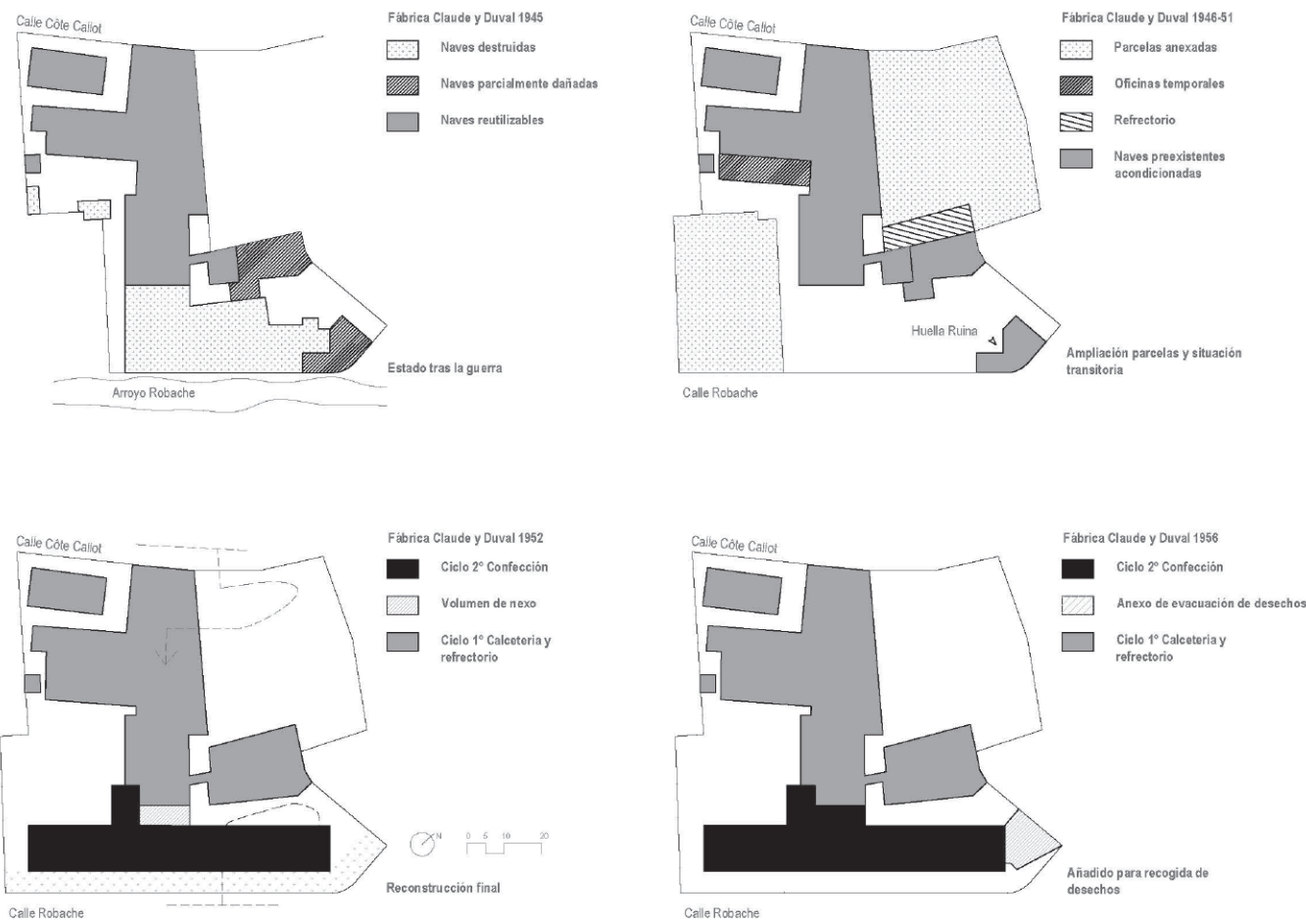
sol, las perspectivas paisajísticas y una serie de factores sensibles”⁵.

LA FÁBRICA EN SAINT-DIÉ. UN EJEMPLO DE ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL

El rotundo rechazo al plan de Saint-Dié por parte de las autoridades locales y de las asociaciones vecinales y de damnificados, generó una realidad más compleja en la que el arquitecto suizo habría de operar para reconstruir

la fábrica de la familia Duval. Bombardeos y un incendio provocado por los alemanes durante la ocupación, ocasionó la destrucción parcial de varias de sus naves dejando inoperativa la producción. Le Corbusier planteó inicialmente el traslado a otro solar más favorable, pero, dado el daño limitado sufrido, el Ministerio de Reconstrucción señaló como inevitable la localización de la nueva fábrica en la misma parcela si se quería hacer uso de la indemnización oficial. Las restricciones económicas

5 “... que le travail s’effectue véritablement dans des conditions de nature. Il est tenu compte du siet, du soleil, des perspectives paysagistes et d’une masse de facteurs d’ordre sensible”. En: BOESINGER, W, op. cit. supra, nota 3.



5

y la escasez de materiales obligaron a una actuación en dos fases. La primera de ellas urgía a acondicionar las partes no dañadas y a reactivar con la mínima intervención de nuevo la actividad. Se generaba de este modo un contexto completamente alejado del escenario ideal *ex novo*, amplio y paisajístico de los entornos fabriles teóricos corbusieranos, para trasladarle a una casuística de operación de acupuntura urbana, bajo un planteamiento que hoy podríamos denominar como de arqueología industrial.

La calcetería Claude y Duval fue fundada por Paul Duval en el año 1909 en Saint-Dié, ciudad que llegó a ser uno de los principales nodos de la producción textil francesa a lo largo del siglo pasado. Fue construida en un solar privilegiado en cuanto a su ubicación, cercano

a la catedral, entonces importante iglesia abadial, y casi en continuación también del principal eje urbano de la ciudad denominado la Rue Thiers (figura 4). La parcela presentaba una forma irregular, delimitada al norte por la calle Côte Callot, desde donde se producía la descarga de materias, y lindaba al sur con el arroyo Robache⁶ (figura 5). La disposición de la fábrica se articulaba en sencillos volúmenes yuxtapuestos de muros de fábrica y estructura metálica que concatenaban cubiertas a dos aguas, o en dientes de sierra con apertura acristalada al norte puntualmente. La actividad del conjunto se dividía en dos etapas diferenciadas y que podían operar de manera individualizada: la elaboración de bobinas de tejido y la confección de prendas de ropa⁷.

6 El arroyo se cubriría durante la fase de desarrollo del proyecto de reconstrucción de la fábrica.

7 Manasseh desgana el funcionamiento previo de la fábrica, así como la íntima relación existente entre Le Corbusier y Jean-Jacques Duval, hijo del fundador, quien le recomendó para proyectar el Plan de Saint-Dié y se implicó especialmente en la obra de la fábrica condicionando la solución.

6. Extremo sureste del edificio de confección sobre la huella del resto del bloque antiguo de oficinas original. Continuidad histórica y ecos en la materialidad.
7. Planta baja con acceso, vestuarios y vivienda del conserje. Planta primera, planta tercera con galería y planta cuarta.

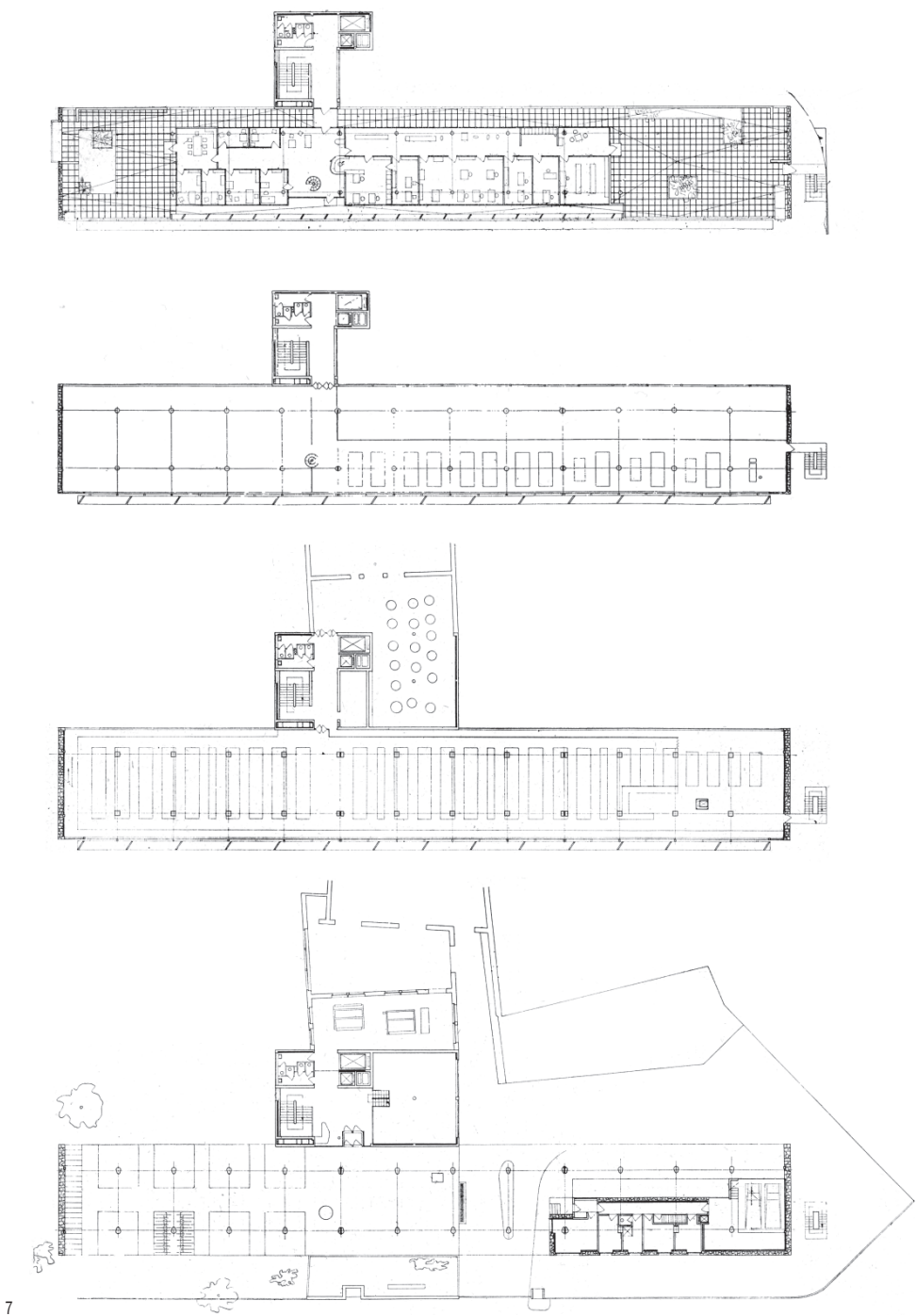


6

Le Corbusier se hará cargo con su estudio ATBAT⁸ de la reconstrucción que incluirá una ampliación. Para ello los Duval adquirieron dos parcelas adicionales al norte y al sur ubicadas a ambos lados de los edificios remanentes (figura 5). La urgencia por recuperar cuanto antes la marcha de la fábrica derivó en que la primera fase se concretara en el reacondicionamiento de las naves traseras que permanecían como área conjunta para calcetería y taller de confección, en la reconstrucción temporal del pequeño resto en pie del bloque original de oficinas y en la construcción de una edificación temporal en una de las parcelas adquiridas. Todo ello permitió recuperar ya en junio de 1945 el 30% de la producción, y mitigar, en

8 A cargo de la tarea estaría André Wogenscky, director del área de arquitectura dentro del estudio *Ateliers de Bâtissement* (ATBAT) que aparece en la publicación del proyecto como coautor; asistido por Francis Gardien para la mayor parte de las visitas de obra, y con apoyo técnico del ingeniero Vladimir Vodiansky.
9 El esquema era lineal y de sentido único. Ver: MANASSEH, Thierry. *Etude d'une œuvre de Le Corbusier: La manufacture Claude et Duval*. Director: Franz Graf. Máster. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Yvan Delemontey Laboratoire des Techniques de Sauvegarde de l'Architecture Moderne, enero de 2014, p. 29. FLC 33630.

parte, la inusual dilación que conllevó la reconstrucción total hasta el año 1951.
Para la segunda fase de la reconstrucción, fue acordado diseñar un nuevo edificio lineal que recogiera el total de la actividad de confección y, así, volver a destinar posteriormente las naves preexistentes a la primera etapa de fabricación de bobinas de telas. Se buscaba lograr doblar la producción, y dado que la sección de confección suponía por sí sola alrededor del 67% del personal y el 60% del espacio requerido, la concentración en el nuevo edificio satisfacía a ambas partes. La explicación detallada del funcionamiento interno de los dos ciclos de fabricación junto con unos datos generales de dimensionamiento aportados por la propiedad a mediados de 1946, fueron el punto de partida sobre el que el estudio ATBAT desarrolló un esquema de organización interno de superficies⁹ e interrelaciones entre las diversas actividades productivas que atañían a la confección de ropa que usan como base para el diseño.
La secuencia lineal descendente de los dos ciclos de producción era mantenida, pero se buscaba distinguir los mismos a nivel volumétrico, clarificando con ello la organización global e imponer un orden claro a la tendencia de los entornos fabriles de ir añadiendo pequeños cobertizos o pabellones de manera acumulativa según necesidades. El apego familiar con la historia de su empresa motivó a los Duval a requerir a ATBAT que no ocupara todo el solar, para preservar el carácter del lugar, y que se hiciera coincidir el extremo noreste del bloque lineal del anteproyecto con la esquina del resto que había quedado en pie del edificio de oficinas original (figuras 5 y 6). Se manifiesta así la voluntad de dar una cierta continuidad a la memoria con el levantamiento de lo nuevo precisamente sobre la huella de lo antiguo. Actitud que Le Corbusier hace suya reubicando, además, las nuevas salas técnicas en el mismo lugar de los restos bombardeados del sótano tras proceder a su acondicionamiento.



7

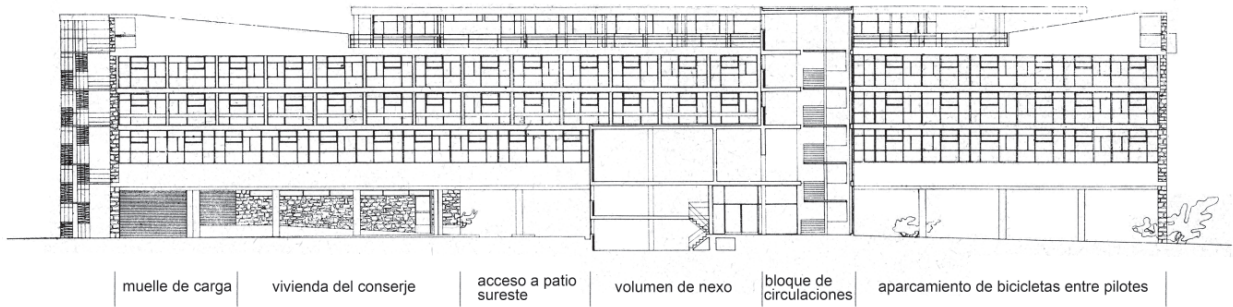
UN NUEVO ORDEN PARA LA FÁBRICA 'URBANA'

La existencia de varios bocetos demuestra que la idea primigenia manejada era proyectar una fábrica vertical, con tanteos previos de un bloque compacto cuadrado o

rectangular de hasta seis niveles¹⁰, y que finalmente quedó acotado a un bloque lineal de tres plantas de aproximadamente 80 m de largo por 12,5 m de crujía con una cuarta planta parcial para oficinas y azotea (figura 7).

10 Ibid., p. 39. FLC 09728 y FLC 09734.

8. Sección por bloque de circulaciones y volumen de nexo con almacenamiento de bobinas en planta primera.
9. Dibujo en axonométrica del conjunto de la fábrica Claude y Duval.



8

La propuesta supone un cambio radical en el planteamiento de la distribución funcional de la fábrica por elementos como naves aisladas y conectadas en horizontal que Le Corbusier venía defendiendo, hacia una estructura compacta por apilamiento con organización de actividades secuencial descendente. En este giro de la arquitectura industrial corbusierana hacia el desarrollo de la cadena productiva internamente de un único edificio y en sentido vertical, destaca especialmente¹¹ como referente la fábrica de tabaco Van Nelle de Brinckman y Van der Vlugt, visitada por Le Corbusier en la década de los treinta. Su elogio entusiasta de la modernidad y bienestar de sus espacios de trabajo, y las coincidencias que presenta con esta manufactura en el recorrido fabril descendente, la ubicación de un espacio a doble altura orientado a norte o la escalera de caracol de conexión interna, parecen refrendarlo¹².

El reconocimiento de la eficacia del pensamiento fordisto por parte de Le Corbusier queda patente en su explicación de la génesis de 'La Fábrica Verde': "La 'cadena' califica, en efecto, un verdadero sistema impuesto a las fabricaciones para intentar la parcelación de todas las

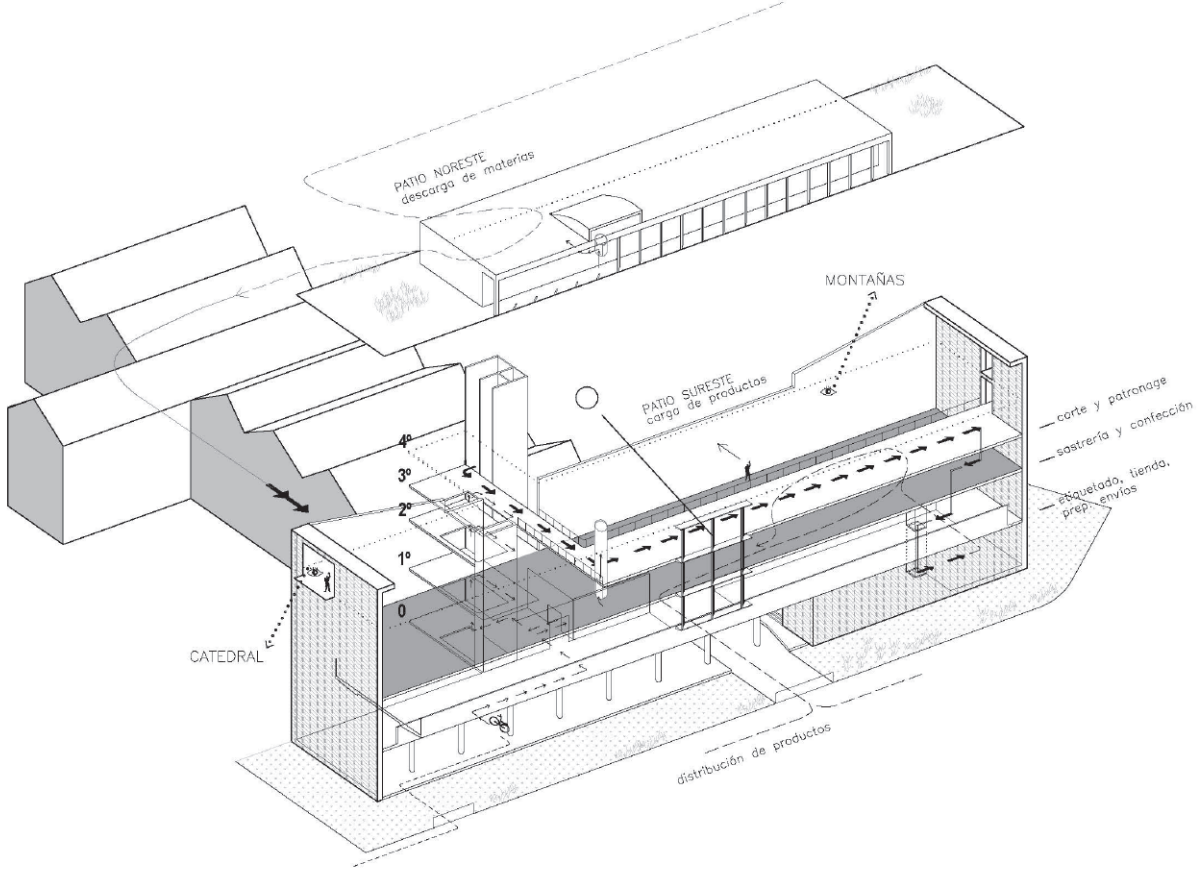
etapas"¹³. Una aplicación consecuente se rastrea en la estructuración organizativa del programa para Claude y Duval segregada por plantas con distintas alturas según sus funciones. Las bobinas manufacturadas en el primer proceso que se destinan al segundo de confección de ropa son alojadas en la primera planta de un volumen intermedio, que hace de nexo y articula la transición del conglomerado de naves de dientes de sierra preexistentes con el nuevo bloque lineal transversal (figuras 5 y 8). Desde este nivel las mismas se trasladan a través del gran montacargas del bloque de circulaciones al área de corte situado en la galería de la planta tercera y descienden al taller de sastrería de doble altura de la planta segunda. Las piezas cosidas se clasifican y almacenan posteriormente en la planta primera donde, desde el área de tienda colindante a nivel, se empaquetan y preparan los envíos que bajan por un pequeño ascensor a la planta baja para ser distribuidos en el muelle de carga (figuras 8 y 9).

Mientras el circuito de materiales y productos se realiza por medio de elevadores mecánicos y un tobogán, ya desaparecido, los tránsitos de personas fueron pensados

11 También pudieron ser inspiración el Edificio Daily Express de Londres de sir Owen Williams inserto en una trama urbana consolidada y la fábrica Fiat Lingotto en Turín, con su ciclo productivo también completo pero ascendente, igualmente visitada y por la que arquitecto confesó admiración. Consultar la tesis: RAMOS CARRANZA, Amadeo. *Dibujos y arquitectura: La Fiat-Lingotto 1916-1927*. Directores: Juan Luis Trillo de Leyva y Manuel Trillo de Leyva. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, ETSA, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, 2005. Disponible en: <https://docomomoiberico.com/tesis/dibujos-y-arquitectura-la-fiat-lingotto-1916-1927/>.

12 La Van Nelle fue además visitada por Wogenscky en 1948 durante el proceso de reconstrucción, y se trató de concertar una cita para Jean-Jacques Duval al año siguiente. FLC Q3-13-389-001.

13 CORBUSIER, LE. *El urbanismo de los tres establecimientos urbanos*. Barcelona: Editorial Poseidón, 1981, p. 104. ISBN 9788485083190.



9

inicialmente como exclusivamente peatonales, en consonancia con el pensamiento del arquitecto suizo de estimular el ejercicio físico como contrapunto al sedentarismo creciente. Los Duval exigieron la colocación de un ascensor para el personal y visitantes, que se situó yuxtapuesto al gran montacargas. La secuencia de acceso ideada para los trabajadores en la fábrica de Aubusson permanece en esta obra, con el progresivo aparcamiento de su medio de transporte (bicicletas y motos alojadas bajo el inmueble), acceso desde la entrada a los vestuarios colindantes en la planta baja, ascenso hasta su nivel

correspondiente, y previo paso por los aseos, ubicación en el puesto de trabajo. En la fábrica Claude et Duval se aborda la organización mediante el entretejido preciso de su programa donde el itinerario "reproduce las fases de un circuito sanguíneo, o nervioso, en el cuerpo de un ser organizado"¹⁴ (figura 9).

El siguiente salto cualitativo importante que introduce esta obra frente a los proyectos de arquitectura fabril previos de Le Corbusier se concreta en la alteración del asentamiento del edificio industrial. Los distintos ejemplos anteriores reflejan un firme contacto con

14 Ibid., p. 105.

10. Imagen de Lucien Hervé de la fábrica desde la calle que cubre el arroyo Robache.
11. Antesala bajo los *pilotis* con la entrada a la fábrica, enmarcando el paisaje con la inclinación del techo.



10

el terreno. Esta disposición parece descansar en la lógica de la mayor facilidad del tránsito de materias que permite y en la economía de la transmisión del peso de las máquinas al terreno. Sin embargo, la moderada envergadura de la maquinaria que necesitaba la fábrica textil de los Duval y el desnivel entre ambos extremos de la parcela permite plantear al arquitecto una inversión en relación con el plano del suelo. La fábrica se eleva ahora sobre pilotis en un gesto moderno (figura 10). La epopeya de un plano verde continuando permitiendo el paso bajo los edificios en las zonas residenciales y de usos públicos visionado para sus ciudades

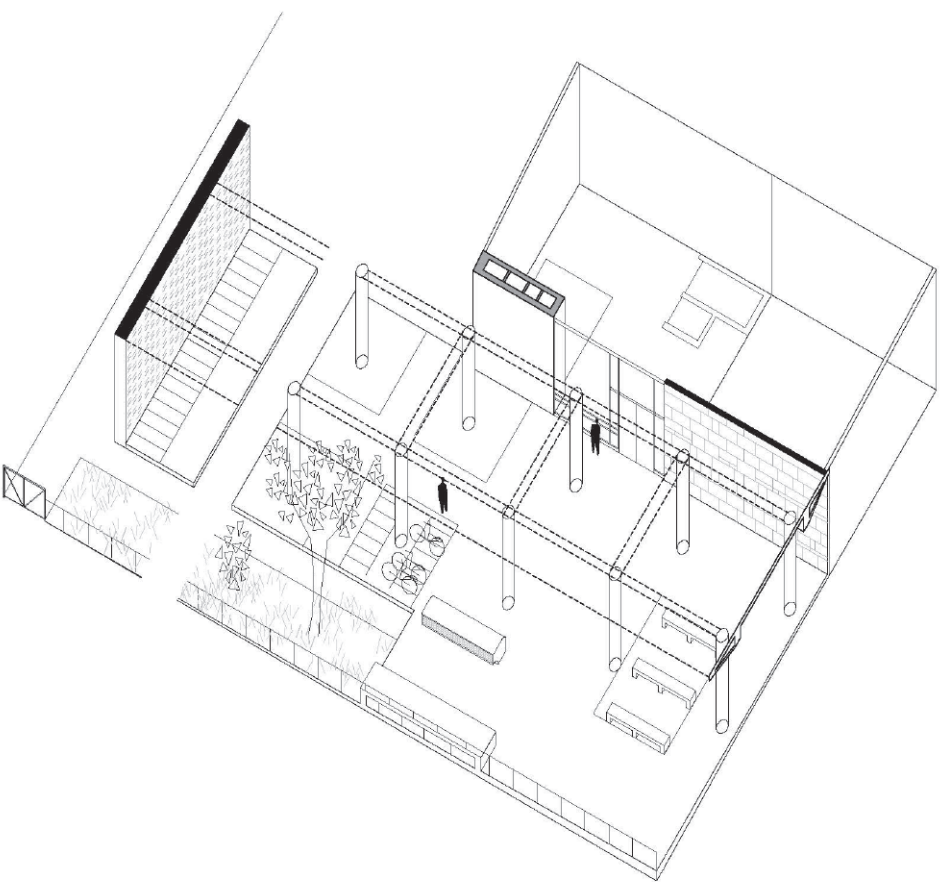
modernas se traslada también al ámbito industrial en esta pequeña fábrica.

La traslación rehúye la simple suspensión del bloque sobre columnas. El diseño del suelo alberga pequeñas complejidades en su topografía y materialidad que delimitan las zonas de aparcamiento, los movimientos de los flujos de trabajadores, de vehículos y el acceso a la vivienda del conserje por medio de variaciones del nivel con podios reducidos, de pistas de cemento al nivel de la calle o de escalones respectivamente. La secuencia de pilares en la planta baja no es homogénea y abierta por todos sus lados al paisaje, sino que se encuentra ‘contaminada’ por potentes planos que descienden hasta el suelo construidos con piedra arenisca rosada de los Vosgos recuperada de los bombardeos en la ciudad. Previamente, Le Corbusier había planteado el uso de material de demoliciones, como en las Casas Murondins, de 1940, pero Emmanuel Rubio¹⁵ detecta en esta reutilización una ‘estética de la ruina’ naciente en Le Corbusier que enlazaría con la corriente existencialista de posguerra. Gargiani y Rossellini¹⁶ abundan en el detalle de su aparejo y los comparan con el muro del *Pavillon Suisse* de la Ciudad Universitaria de París, pero manteniendo la misma materialidad y cuidado rejuntado en su aparejo, el rol que juegan en la configuración del espacio de planta baja los distingue claramente. En la residencia estudiantil el muro de mampostería oculta su apoyo en recesión, lo que le otorga una cualidad abstracta como lienzo, al tiempo que, mediante su curvatura, conduce dinámicamente la fluidez del movimiento bajo el edificio. Los dos muros de hastiales de la fábrica Claude y Duval, por el contrario, parten claramente del suelo, comunican una misión portante y anclan el bloque y el espacio bajo el mismo al terreno. Son paramentos que introducen la construcción tradicional “reservada para el simbólico ‘muro diplomático’ de mampostería”¹⁷ como alianza con el lugar.

15 RUBIO, Emmanuel. “Faire tenir debout des murs faits des pierres d’une ruine”. Le Corbusier face à la brutalité de l’histoire. En: SBRIGLIO, Jacques, dir. *Le Corbusier et la question du brutalisme*. Marseille: Parenthèses, 2013, p. 96. ISBN 978-2-86364-284-9.

16 GARGIANI, Roberto; ROSELLINI, Anna. *Le Corbusier, Béton Brut and Ineffable Space, 1940-1965, Surface Materials and Psychophysiology of Vision*. Lausanne; EPFL Press, 2011, p. 108. ISBN 9782940222506.

17 Al igual que los muros medianeros de piedra de las casas *Loucheur* caracterizan materialmente y delimitan el espacio de uso bajo ellas. Ver: DÍAZ SEGURA, Alfonso; MOCHOLÍ FERRÁNDIZ, Guillermo. *Les Maisons Loucheur*. “La máquina para habitar” se industrializa. En: *Proyecto, Progreso, Arquitectura* [en línea]. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, 2012, n.º 6, p. 44 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 2173-1616. DOI: <https://doi.org/10.12795/ppa.2012.16.02>.



11

Le Corbusier los usa también para ocultar la casuística formal de las edificaciones circundantes y conducir la mirada al jardín meridional junto al Robache; intención reforzada mediante el uso del recrecido inclinado bajo el forjado en la planta baja que actúa como marco visual (figura 11 y 13). La entrada a la fábrica configura el tercer plano que construye visualmente el espacio bajo el bloque como una antesala comunal al aire libre. En ella, Le Corbusier dispone unos bancos y un reloj colgado del techo para control del tiempo de descanso. La presencia de la secuencia trasera de naves preexistentes queda silenciada en este espacio mediante la interposición de un muro construido con baldosas de acera también recuperadas del bombardeo. Al ser estas también

de la misma piedra rosada de Vosgos, se establece claramente un diálogo material con los hastiales. Este muro enmarca, junto con el tabique técnico que unifica las conducciones en el extremo contrario, un amplio panel de vidrio que deja traslucir desde el espacio bajo *pilotis* el vestíbulo de acceso a la fábrica con el control de asistencia. En consonancia con la preocupación del arquitecto por mantener el orden y transmitir civismo en los entornos fabriles, la casa del conserje opera como una fachada urbana que coloniza la ‘libre’ planta baja para delimitar el espacio trasero del patio sureste de carga de productos, haciendo su posible desorden inaccesible a las miradas de los transeúntes con la interposición de su masa (figuras 8 y 9).

12. Espacio de la azotea con grandes jardineras y techumbres que encuadran la naturaleza y la visión de la catedral.

En su anhelo por dotar al espacio de trabajo de sol y perspectivas paisajísticas, se plantea el bloque que acoge el ciclo de confección con sus dos fachadas longitudinales completamente acristaladas. No en vano, la reconexión con el medio circundante, así como una conciencia del paso del tiempo y de la secuencia del ciclo solar, eran también condiciones necesarias según la visión cosmogónica corbusierana. Pero para estos años el arquitecto ya había sufrido el escarnio¹⁸ del uso no mediatizado del *pan-de-verre*, y mostraba su reticencia al uso indiscriminado de inmensas extensiones de vidrio y de planos de luz artificial de muchos edificios fabriles americanos, reflexionando que “*la luz baja de los techos o de grandes ventanales, provoca temperaturas frías o calientes según la estación*”¹⁹. Consecuentemente, el *brise-soleil* fue parte integrante de la fachada sureste a la calle Robache desde el inicio, y el primero realmente diseñado y ejecutado de su trayectoria. Este ‘órgano arquitectónico’, como gustaba denominarlo Le Corbusier, lograba cumplir el objetivo de alcanzar una intensidad lumínica adecuada, lo más constante posible, y minimizaba los contrastes excesivos para la labor precisa de costura, al tiempo que matizaba la incidencia solar directa al controlar la entrada de calor²⁰.

En su voluntad de lograr el mejor confort térmico para los trabajadores, este edificio incorpora otro de los postulados defendidos como propios de la nueva era mecanizada: la ‘máquina de aire exacto’. Un sistema de climatización diseñado por la empresa NEU²¹ acondiciona térmicamente

la fábrica mediante impulsión de aire caliente o frío, según la temporada, dividiendo el sistema en dos grupos, de manera que se proporcionen diferentes temperaturas a varios espacios de manera independizada. Siguiendo criterios higienistas, el aire se recircula de manera constante con aporte del exterior²² y la instalación de unos intercambiadores permite la recuperación de calor, de modo que el aire mecanizado permanece renovado y filtrado de posibles partículas nocivas garantizando el bienestar de trabajadores y minimizando su coste. Se permite también la ventilación natural, mediante la apertura seleccionada de ventanas y, por supuesto, mediante el acceso a la antesala bajo los pilotis o a la azotea (figura 12) para sentir el clima y el contacto con la naturaleza. En la terraza de cubierta se disponen grandes jardineras y el agua de lluvia que cae sobre la misma es recogida a través de bajantes que atraviesan todo el volumen interno del bloque, comunicando su función de conducir las aguas, hasta el nivel de sótano para... verterlo al arroyo que discurre oculto.

La consecución de un *ser organizado* eficiente en su distribución, con un ambiente técnicamente salubre, de confort lumínico y térmico adecuado, y que permite, además, el visionado de las *influencias cósmicas*, no resulta suficiente para caracterizar el ambiente de trabajo donde se produce ese ‘lapso de la vida que ocupa la parte más vasta de la misma’²³. Le Corbusier se pregunta retóricamente: “*¿Es del todo necesario o hasta posible, poner en juego, en la dura vida del trabajo cotidiano, elementos de*

18 Fueron graves los problemas sufridos por los usuarios de la *Cité de Refuge* y el *Pavillon Suisse* ante el uso de unas prístinas fachadas acristaladas al sur y ambos edificios hoy tienen un *brise-soleil* superpuesto. En la difícil reconciliación de lo ideal con lo pragmático, la solución del *brise-soleil* trataba de mantener el principio moderno del muro de vidrio conquistado haciéndolo compatible con la orientación y la singularidad del clima, por medio de una reflexión medioambiental adecuada.

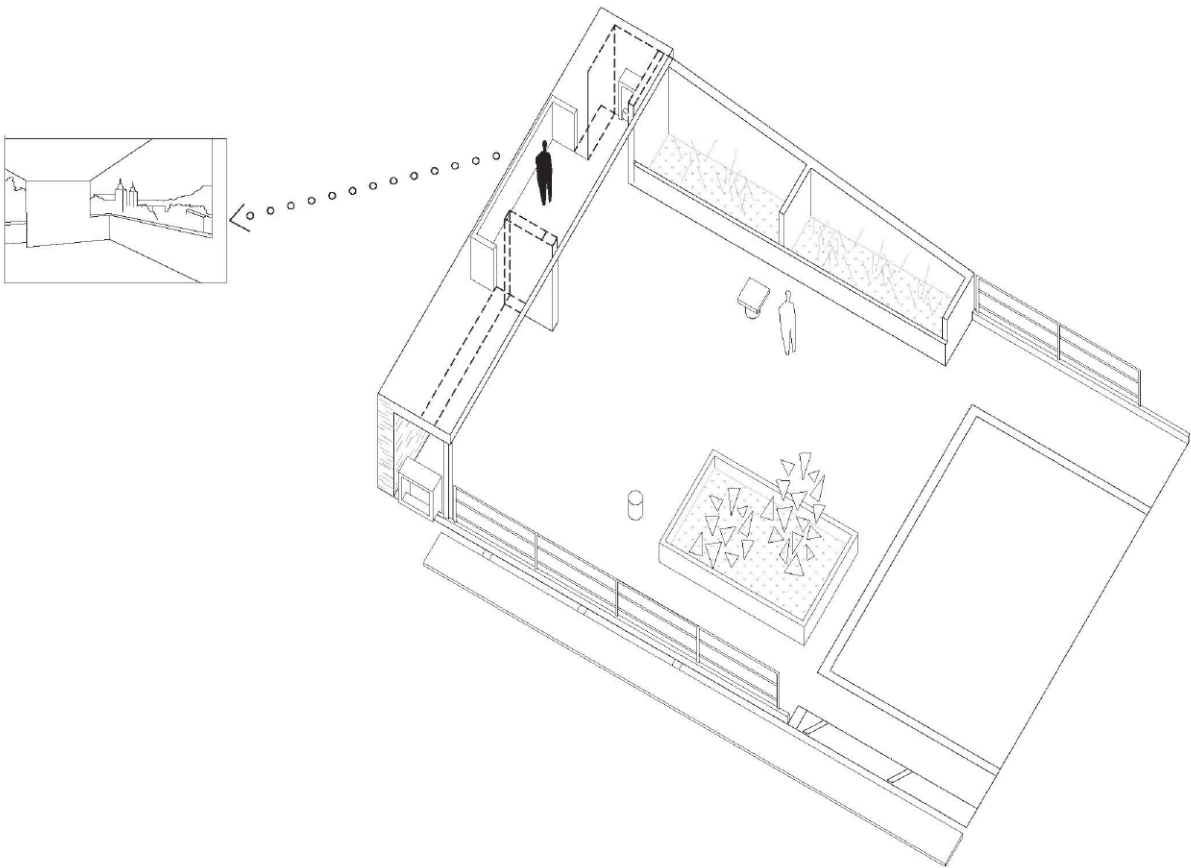
19 LE CORBUSIER, op. cit. supra, nota 13, p. 102.

20 El *brise-soleil* fue defendido ante los recelos del cliente, ajustado y extremadamente depurado mediante la consultoría al ingeniero André Salomon. Esta conciencia de adecuación climática y el uso de estrategias pasivas de acondicionamiento iría incrementándose hasta liderar gran parte de su concepción formal arquitectónica futura, especialmente en la India, orientándola a lograr ‘atmósferas adiabáticas’. Consultar COVA MORILLO-VELARDE, Miguel Ángel de la. El agua y el caracol. Atmósferas adiabáticas a través de las maquetas de las villas à la mode tropicale de Le Corbusier. En: *Proyecto, Progreso, Arquitectura*. Arquitecturas para tiempos cálidos [en línea]. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, 2021, n.º 26, pp. 48-65 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 2173-1616. DOI: <https://doi.org/10.12795/ppa.2022.i26.03>.

21 Esta casa comercial es la misma que actúa en la Unidad de Habitación de Marsella. Hay grandes similitudes en las soluciones propuestas para ambos proyectos y comparten el uso de las torretas ‘Vega’ como elementos de climatización.

22 La toma se realiza a través de una potente manga de aire de reminiscencias navales situada en la planta baja y por medio de tomas varias localizadas en diversas partes del perímetro.

23 LE CORBUSIER, op. cit. supra, nota 13, p. 104.



12

distracción, cuando no la introducción en el implacable rigor del trabajo moderno, de factores de distensión o, más todavía, introducir la alegría de vivir mediante disposiciones precisas y premeditadas?”²⁴.

La búsqueda de una variedad espacial y la intermediación de una riqueza plástica que cualifique el espacio y excite la mirada, para alejarla del tedio de la tarea mecanizada y repetitiva, conducen a Le Corbusier a realizar una singular y elaborada configuración de cada

una de las superficies en esta fábrica. La aplicación del Modulor a la estructura, al *brise-soleil* y a las particiones de las fachadas, se realiza con tres secuencias numéricas autónomas pero sincronizadas para configurar una sinfonía perceptiva²⁵ (figura 13). Klinhamer²⁶ encuentra en la aplicación de pigmentos primarios y neutrales combinados en varias superficies de esta fábrica, el uso de las mismas proporciones matemáticas para generar así una ‘cuarta voz’ que interactúa con la musicalidad

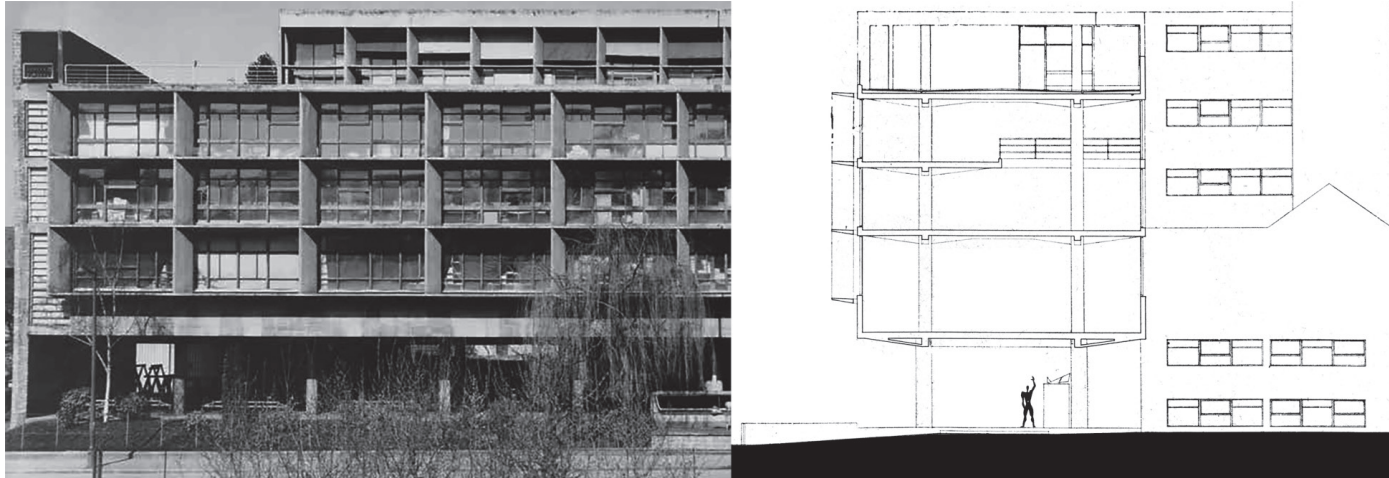
24 Ibid., p. 95.

25 Ver *El Modulor* o BOESINGER, W, op. cit. supra, nota 1, p. 14 para profundizar en las dimensiones de los mismos.

26 KLINKHAMMER, B. Counterpoints and fugues: Le Corbusier’s idea of colour for the Factory Claude and Duval in St. Dié. En: *WIT Transactions on The Built Environment* [en línea]. Southampton: WIT Press, 2005, vol. 83, p. 93 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 1743-3509. Disponible en: [https://www.witpress.com/ library/wit-transactions-on-the-built-environment/83/15294](https://www.witpress.com/library/wit-transactions-on-the-built-environment/83/15294).

13. Detalle del parasoles y carpinterías con distintas modulaciones. Sección transversal con la doble altura del taller de sastrería.

14. Paralelismos entre la sala a doble altura del taller de sastrería y el apartamento-estudio de Le Corbusier en París.



13

de los otros ritmos en perfecta armonía. Lo que está fuera de duda es el papel protagonista otorgado al color en la fábrica Claude y Duval. A la cadencia fija de los tres elementos permanentes mencionados que definen el “*juego de sutileza casi musical: un contrapunto y una fuga al ritmo del ‘Modulor’*”²⁷, se suma la vibración variable del espacio por medio de su cualificación con tonalidades intensas. Las instalaciones vistas pintadas en gamas brillantes complementan a un patrón de color fragmentado superpuesto en áreas concretas de paredes y techos. El trabajador percibe, así, transiciones, diversas pautas y áreas acentuadas para evitar la monotonía del ambiente.

Le Corbusier hablaba del rol emocional que el muro de mampostería existente en su estudio, equivalente al de los hastiales de esta fábrica; representaba para él: “*La piedra nos habla; se comunica con nosotros a*

través del muro. Su superficie es rugosa pero suave al tacto. Este muro se ha convertido en una compañía a lo largo de mi vida”²⁸. El protagonismo otorgado a estos frontispicios de mampostería como elementos estructuralmente portantes que elevan los talleres de confección de manera monolítica, evocan con su gesto heroico la metáfora del ave fénix; el simbolismo de la reconstrucción de la nueva fábrica como triunfo ante la barbarie alemana²⁹ (figura 13). Sbriglio ha detectado un valor simbólico adicional en el uso de la mampostería por parte del arquitecto suizo, al interpretar el muro de su estudio en París como expresión de la relación entre el arquitecto-artista y las técnicas y materiales que usa³⁰. La decisión de dejar expuesta la materialidad de los muros hastiales y de usar la potencia de su plástica como telones de fondo en este espacio longitudinal fabril, denota un distanciamiento de Le Corbusier con la

27 “A l’occasion de la construcción de cette usine, on a pu jouer un jeu d’une subtilité quasi musicale: un contre-point et fugue réglés sur le ‘Modulor’”. En: BOESINGER, W, op. cit. supra, nota 1, p. 13.

28 “Stone can speak to us; it speaks to us through the wall. Its covering is rough yet smooth to the touch. This wall has become my lifelong companion”. En: SBRIGLIO, J. *Immeuble 24 N.C. et Appartement Le Corbusier*. Birkhäuser: Foundation Le Corbusier, 1996, p. 52. ISBN 3-7643-5432-1. Disponible en: <https://dokumen.pub/download/immeuble-24-nc-et-appartement-le-corbusier-apartment-block-24-nc-and-le-corbusiers-home-9783035604122-9783764354329.html>.

29 Le Corbusier quedó profundamente impresionado al ver los restos del bombardeo de Saint-Dié acumulados ordenadamente reproduciendo el trazado geométrico de la ciudad. Ver: *Le plan de reconstruction de Saint-Dié* (1945). Disponible en: http://usine.duval.free.fr/reconstruction_grandidier.htm.

30 Ibid., p. 52.



14

estética de la máquina tras la guerra. La síntesis expresada por contraposición del *pan-de-verre* con el muro de mampostería representa una reconciliación entre la técnica mecanizada moderna y la tradición constructiva material y cultural.

El espacio a doble altura en la planta segunda del nuevo bloque, donde se disponen el mayor número de trabajadores en la cadena de confección y de toda la fábrica como conjunto, adquiere un estatus representativo y espacial equivalente al existente en los ejemplos residenciales corbusieranos. Para él se diseñan carpinterías de madera fabricadas *ex profeso* y en variedad formal, en vez de usar ventanas metálicas idénticas y en secuencia repetitiva. Con ello, los *pan-de-verre* estandarizados ejecutados para los bloques residenciales colectivos la *Cité Refugé* o el *Pavillon Suisse*, de apariencia lisa y continua, evolucionan aquí hacia una envolvente gruesa, de varias capas y de textura rítmica. Las cortinas se instalan adicionalmente como un último filtro de la fachada que permite controlar a voluntad

individual la incidencia solar. Al ser de diversas tonalidades, su manipulación aleatoria introduce un dinamismo de color variable que contribuye como animación material. Con todo ello, queda articulada una síntesis compleja en las superficies que contribuye a una nueva definición ambiental de esta zona singular dentro de la fábrica. El espacio de sastrería se percibe con un carácter cercano y casero, casi como un ‘salón doméstico familiar’ (figura 14).

La planta de oficinas se conecta directamente con la azotea ajardinada y con la producción por medio de una escalera de caracol ubicada en un vestíbulo que actúa como sala de espera; donde el mobiliario individual y reconfigurable induce el uso informal y espontáneo del área, y que recibe claridad de manera indirecta a través de un saliente curvo en techo por el que se fuerza a la luz a deslizarse provocando un efecto relajante e íntimo³¹ (figura 15). Aquí se persigue también una calidad doméstica con la ubicación de grandes reproducciones fotográficas en blanco y negro de cuadros de Le Corbusier a

31 Este espacio de introspección es el germen y antecedente de la solución adoptada posteriormente por Le Corbusier para las habitaciones de El Hospital de Venecia. Consultar las exploraciones, avances y pruebas a escala 1:1 de este mecanismo lumínico y ambiental en: DELGADO CÁMARA, Enrique. *La geometría del agua. Mecanismos arquitectónicos de manipulación espacial*. Directores: Alberto Campo Baeza y Rodrigo Pemjean Muñoz. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, ETSA, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, 2015, pp. 372-379. DOI: <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.40743>.

15. Imágenes contemporáneas del vestíbulo de espera con la escalera de caracol y zona de oficinas en planta cuarta.



15

modo de *tapices modernos* y mediante el profuso uso del color y maderas en revestimientos que se extienden a las oficinas. El cuidado diseño de los despachos y del mobiliario³² aporta adicionalmente una nota de calidad y de fantasía a los habitualmente fríos entornos fabriles.

LA DOMESTICACIÓN DE LA FÁBRICA

En conclusión, el Plan de Saint-Dié refleja un giro en el pensamiento del urbanismo industrial de Le Corbusier. "La ciudad industrial lineal" de hasta 100 km, aislada de la ciudad de intercambios, da paso a un planteamiento conjunto de ambas unidades coordinado y en situación de proximidad, con el plano continuo de tránsito peatonal distendido que se extiende también al área industrial. Sus edificios fabriles presentan una nueva caracterización formal con cubierta plana y limitadas naves de dientes de sierra yuxtapuestas, preconizando parcialmente la solución adoptada para la fábrica Claude y Duval.

Si la Unidad de Habitación de Marsella realiza el sueño de 'la máquina de habitar' colectiva, diseñada reiterativamente hasta haber logrado una primera consecución coherente en el año 1952, la fábrica de Saint-Dié se aleja del modelo formal diseñado por Le Corbusier en 1940 para Aubusson como prototipo *La Usine Verte*. Un nuevo arquetipo fabril compacto es desarrollado para experimentar, disruptivamente, con la cadena funcional lineal en sentido vertical en su mejor adaptación al contexto urbano. Con una reactivación de esas 'estructuras profundas'³³ que Curtis explica como latentes en el pensamiento de Le Corbusier y susceptibles de ser acomodadas a diferentes funciones, el organismo tripartito aplicado previamente a la vivienda y edificación institucional —edificio sobre *pilotis*, cuerpo funcional y terraza-jardín— se incorpora para la redefinición del modelo industrial y de su iconografía moderna³⁴. Las nociones ambientales y de garantía de un buen entorno

32 El mobiliario es de Jean Prouvé, Le Corbusier y Charlotte Perriand, siendo este último quien diseña las piezas *ad hoc* del despacho principal, que además dispone de un gran ventanal-tabique pivotante que integra la vista y uso de la terraza casi de modo particular.

33 Deep structures. En: CURTIS, William J.R. *Le Corbusier. Ideas and Forms*. Nueva York: Phaidon, 2015, p. 426. ISBN 9780714868943.

34 Esta fábrica define un giro en los proyectos industriales de Le Corbusier e influirá en ejemplos posteriores como el Centro de Cálculo Electrónico en Rho, Milán.

de trabajo del ideal genérico de 'fábrica verde' permanecen, y son parámetros fundamentales en la concepción de la renovada calcetería. El edificio genera paisaje en una trama urbana maximizando el espacio circundante con sus retranqueos, naturalizando el plano del suelo con la elevación del volumen para generar transparencias e incorporar elementos vegetales junto a la calle principal, y disponiendo un jardín suspendido en la azotea con elementos de recorte y encuadre desde donde divisar el paisaje periférico.

La eficacia de la organización lineal de sentido único de la producción de confección que se asume en el proyecto no implica el plegado de Le Corbusier a la mera funcionalidad habitual en la arquitectura industrial y una renuncia a la exploración de su espacio como 'hecho plástico'. En una continua experimentación de su *recherche patiente*, existe en la manufactura Claude y Duval una novedosa vocación clara de coordinar la vastedad propia del volumen de la 'sala de máquinas' a la escala del hombre mediante el control dimensional del Modulor, y con el establecimiento de un entramado de relaciones sensoriales. Esos factores sensibles se potencian con fachadas acristaladas que permiten el seguimiento del ciclo solar y las perspectivas lejanas, así como con la dotación de zonas de estancia bajo los pilotis y en la azotea como áreas para la distensión que aseguren el bienestar físico y moral durante el periodo de trabajo. Le Corbusier desplaza al mundo de la fábrica el uso del color como activador espacial y el contraste de materiales cálidos, no sintéticos ni industrializados, que le alejan de su previa asimilación de la arquitectura fabril como objeto tipificado, de naturaleza repetitiva y materialidad mecánica estandarizada. En consonancia

con la 'dislocación de conceptos' de su proceso creativo señalada por Colquhoun³⁵, en la fábrica Claude y Duval encontramos numerosas 'transferencias domésticas' de elementos empleados en ámbitos residenciales previos, compartidos con la *Unité* de Marsella³⁶ ejecutada en paralelo, y especialmente de su apartamento en París³⁷. Todos ellos actúan como dispositivos que permiten construir una percepción casi familiar de la fábrica y estimular un sentido de apropiación de su espacio en el trabajador.

Con este proyecto Le Corbusier inaugura un periodo de madurez donde el dogmatismo se flexibiliza y muestra su capacidad de adaptación a los condicionantes específicos climáticos, culturales y de posguerra. La irrupción de una proto-conciencia ecológica se evidencia en el uso de restos materiales del bombardeo y en el aprovechamiento del sótano que, más allá de la consideración de ahorro, activan la reutilización poética y simbólica del residuo como conexión con el pasado. En el ámbito técnico, la captación y reconducción del agua, la recuperación de calor en la climatización, la potenciación de la luz natural y los controles pasivos, refuerzan dicha actitud. Se trasciende, así, el objetivo de aportar un ambiente salubre y bien iluminado, construyendo Le Corbusier una verdadera 'máquina para humanizar' que pretende transmitir la *alegría de vivir* en el entorno de trabajo y, de alguna manera, domesticar la fábrica.

Este edificio es pionero en estrategias de rehabilitación y reciclaje industrial y, al tiempo, se erige como destacado patrimonio arquitectónico 'vivo' al subsistir en su uso como fábrica de ropa y escuela de moda³⁸, haciendo perdurar la memoria productiva textil de la

35 COLQUHOUN, Alan. Desplazamiento de conceptos. En: Le Corbusier. *Arquitectura moderna y cambio histórico*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978. ISBN 84-252-1988-4.

36 Por ejemplo, el remate del cuerpo construido en la azotea con mosaico de azulejos de colores, el sistema de climatización, el uso de colores brillantes, y otros que no llegaron a realizarse como la chimenea de forma escultural.

37 El muro de mampostería vista, las carpinterías con parteluces, el color como activador espacial, los techos curvos que hacen deslizar la entrada de luz, los paneles-puerta o el uso de las cortinas de tela, son elementos que se encuentran en la vivienda-estudio de Le Corbusier.

38 La fábrica Claude y Duval es actualmente una fábrica de ropa, aunque de lujo, y su programa mixto la acerca al ideal de Le Corbusier que entendía la industria como lugar de 'producción' y 'capacitación'. El impulso recibido con su catalogación al ser incluida en la Lista de Patrimonio Mundial en julio de 2016, ha generado además una conciencia social de su valor convirtiéndolo en un hito arquitectónico de Saint-Dié, que representa un valor atemporal y que ha expandido su influencia derivando en la mejora del entorno por parte de las autoridades locales.

ciudad frente a los procesos generalizados de desindustrialización y deslocalización. El nuevo arquetipo de 'fábrica vertical' puede, además, contribuir a dar forma al pensamiento y sensibilidad de nuestra época,

y revelarse como estrategia conveniente para una posible reindustrialización compatible dentro del ámbito urbano en la próxima época de industrialización que ya se avecina.■

Bibliografía

BOESINGER, W., ed. Manufacture de St-Dié, 1946-1951. En: *Le Corbusier. Oeuvre complète. Volume 5: 1946-1952*. Basel: Birkhäuser, 2013 [1953], pp.12-23.

BOESINGER, W., ed. Urbanisation de Saint-Dié. En: *Le Corbusier. Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*. Basel: Birkhäuser, 2013 [1946], pp. 132-139.

BOESINGER, W., ed. La Città linéaire industrielle. En: *Le Corbusier. Œvre complète. Volume 4. 1938-46*. Basel: Birkhäuser, 2013 [1946], pp. 72-75.

BOESINGER, W., ed. L'Usine Verte. En: *Le Corbusier. Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*. Basel: Birkhäuser, 2013 [1946], pp. 76-79.

CURTIS, William J.R. *Le Corbusier. Ideas and Forms*. Nueva York: Phaidon, 2015 [1986]. ISBN 9780714868943.

COLQUHOUN, Alan. Desplazamiento de conceptos en Le Corbusier. En: *Arquitectura moderna y cambio histórico*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978. (Publicación original: Displacements of Concepts in Le Corbusier. En: *Architectural Design*. London: A.D. Editions, 1972, n.º 43).

COVA MORILLO-VELARDE, Miguel Ángel de la. El agua y el caracol. Atmósferas adiabáticas a través de las maquetas de las villas à la mode tropicale de Le Corbusier. En: *Proyecto, Progreso, Arquitectura*. Arquitecturas para tiempos cálidos [en línea]. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, 2021, n.º 26, pp. 48-65 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 2173-1616. DOI: <https://doi.org/10.12795/ppa.2022.i26.03>.

DÍAZ SEGURA, Alfonso; MOCHOLÍ FERRÁNDIZ, Guillermo. Les Maisons Loucheur. "La máquina para habitar" se industrializa. En: *Proyecto, progreso, arquitectura*. Montajes habitados: vivienda, prefabricación e intención [en línea]. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, 2012, n.º 6, pp. 34-49 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 2173-1616. DOI: <https://doi.org/10.12795/ppa>.

DUVAL, Jean-Jacques. *Le Corbusier, l'écorce et la fleur*. Paris: Editions du Linteau, 2006. ISBN 2-910342-38-7.

DELGADO CÁMARA, Enrique. *La geometría del agua. Mecanismos arquitectónicos de manipulación espacial*. Directores: Alberto Campo Baeza y Rodrigo Pemjean Muñoz. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, ETSA, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, 2015, pp. 372-379. DOI: <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.40743>.

GARGIANI, Roberto; ROSELLINI, Anna. *Le Corbusier, Béton Brut and Ineffable Space, 1940-1965, Surface Materials and Psychophysiology of Vision*. Lausanne: EPFL Press, 2011. ISBN 9782940222506.

KLINKHAMMER, B. Counterpoints and fugues: Le Corbusier's idea of colour for the Factory Claude and Duval in St. Dié. En: WIT Transactions on The Built Environment [en línea]. Southampton: WIT Press, 2005, vol. 83, pp. 83-94 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 1743-3509. Disponible en: <https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-the-built-environment/83/15294>.

LE CORBUSIER. *El urbanismo de los tres asentamientos humanos*. Buenos Aires: Editorial Poseidon, 1981.

LE CORBUSIER. Manufacture de Bonneterie à St-Dié. En: LE CORBUSIER y A.WOGENSKY, Architectes. *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.

MANASSEH, Thierry. *Etude d'une œuvre de Le Corbusier: La manufacture Claude et Duval*. Director: Franz Graf. Máster. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausannne, Yvan Delemontey Laboratoire des Techniques de Sauvegarde de l'Architecture Moderne, enero de 2014.

RAMOS CARRANZA, Amadeo. *Dibujos y arquitectura: La Fiat-Ligotto 1916-1927*. Directores: Juan Luis Trillo de Leyva y Manuel Trillo de Leyva. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla, ETSA, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, 2005. Disponible en: <https://docomomoiberico.com/tesis/dibujos-y-arquitectura-la-fiat-ligotto-1916-1927/>.

RUBIO, Emmanuel. "Faire tenir debout des murs faits des pierres d'une ruine". Le Corbusier face à la brutalité de l'histoire. En: SBRIGLIO, Jacques, dir. *Le Corbusier et la question du brutalisme*. Marseille: Parenthèses, 2013, pp. 88-105. ISBN 978-2-86364-284-9.

SBRIGLIO, Jacques. *Immeuble 24 N.C. et Appartement Le Corbusier*. Birkhäuser: Foundation Le Corbusier, 1996, p. 52. ISBN 3-7643-5432-1. Disponible en: <https://dokumen.pub/download/immeuble-24-nc-et-appartement-le-corbusier-apartment-block-24-nc-and-le-corbusiers-home-9783035604122-9783764354329.html>.

Le Corbusier et Saint-Dié-des-Vosges. En: *Destination Vosges Portes d'Alsace Tourisme* [en línea] [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: <https://www.vosges-portes-alsace.fr/fiches/940001612-le-corbusier-et-saint-die-des-vosges/>.

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/>.

Saint-Dié-des-Vosges et Le Corbusier [en línea] [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: <http://usine.duval.free.fr/>.

Usine Claude-et-Duval. Saint-Dié-des-Vosges, France, 1946-1950. En: *Fondation Le Corbusier* [en línea] [consulta: 30-09-2024]. Disponible en: [https://www.fondationlecorbusier.fr/oeuvre-architecture/realisations-usine-claude-et-duval-saint-die-france-1946-1950/..](https://www.fondationlecorbusier.fr/oeuvre-architecture/realisations-usine-claude-et-duval-saint-die-france-1946-1950/)

Patricia de Diego Ruiz (Madrid 1975) Prof. Ayudante Doctor de Proyectos Arquitectónicos de la Escuela de Arquitectura Superior de la Universidad de Alcalá de Henares. Doctorado Internacional en Proyectos Arquitectónicos por la Universidad Politécnica de Madrid con calificación de Sobresaliente cum laude. Becaria FPI y estancia internacional de investigación en Gran Bretaña. Antiguo miembro del GIPC-UPM y actual miembro de de los Grupos de Investigación 'Arquitectura, Historia, Ciudad y Paisaje' y 'Proyecto y materiales de arquitectura' de la UAH. Investigadora en varios Proyectos I+D. Ha publicado en revistas como En Blanco, Cuaderno de Proyectos Arquitectónicos, PpA, Colecciones de la Universidad de Deusto y escrito capítulos en libros varios.

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 (ORCID 0000-0003-0974-0016)

p.13 INTRODUCTION

Volume 5 of the *Complete Works* edited by William Boesinger begins with the work of the Saint-Dié factory, presented in a way that induces a series of relationships that have not been sufficiently studied. A floor plan and a perspective of Le Corbusier's 1945 Plan for the reconstruction of part of the city destroyed in World War II graphically introduce the reader to a large-scale urban approach in which to frame the factory project. The text reinforces this approach, highlighting this small factory as the only "pure flame"¹ that remains from that effort to conceive a possible evolution in modern terms for the devastated French city. This factory is therefore linked to the Plan's industrial area located on the southern bank of the Le Meurthe River (Figure 1).

LE CORBUSIER'S THINKING IN THE INDUSTRIAL FIELD

p.14 Le Corbusier's main theoretical ideas on industrial architecture and urbanism are embodied in the project of "La Usine Verte", built for the Ministry of Armament in the town of Moutiers-Rozeille, and in the theoretical approach of the self-sufficient morphological structure called "the industrial linear city". Both were synthesised in the book *Les trois établissements humains*² (The Three Human Establishments) published in 1943.

The "industrial linear city" was in the countryside, organised along four parallel bands: the roads for the circulation of goods; the secluded area for factories; the highway; and the residential space and facilities forming the modern industrial settlements. The territorial layout was based on an architectural materialisation developed by Le Corbusier years earlier for the armaments minister Raoul Daforty as a possible prototype for an industrial building (Figure 2). The 3,500-employee military cartridge factory Aubusson was definitively shut down in the foundation phase in June 1940, when France was defeated in the war, but Le Corbusier presents it as "the pretext for proposals that could lead to important reforms in the way of building industrial establishments and in the art of providing work with favourable conditions both for technical exploitation and for the physical and moral well-being of the workers and staff"³.

p.15 The analysis of this proposal leads us to interpret that the principles of Taylorist and linear Fordist specialisation of the American industrial environment have an architectural translation consequently reflected in the division of the production process in several halls, according to the materials they transform, and in the linear sense of a single direction that, as a work chain, establishes the productive path that interrelates them. An additional level of 'scientific' division applied to the agents operating in the factory explains why Le Corbusier proposes a segregation of material and pedestrian flows both in plan and in height. The ground level is reserved for the transportation of goods and products, while the large mass of workers is led with discipline through a network of tubular passages elevated up to the roofs, with stairs leading down to a mezzanine of changing rooms, and then down to the workstation inside the building. The whole complex is thus designed as a complex spatial order through the mechanisation of the circulations understood as circuits of an effective three-dimensional gear.

A new level of subclassification is applied by establishing different typologies associated with the two major groups of functions to make them clearly distinguishable. The support or auxiliary buildings with a predominance of human use, such as administration, control, canteens, social services or infirmary, adopt parallelepiped shapes with flat roofs. The manufacturing buildings that make up the productive heart and occupy most of the complex are the large "machine rooms", with a traditional configuration of a rectangular building with sawtooth-shaped roofs.

That industrial iconography directly assumed by Le Corbusier of concrete structure, brick panels and repetitive trusses, is altered with the intermittent interruption of its lateral opacity by large windows to give the operator views of the natural environment. Looking out to feel the sun and reconnect with nature, figuratively resting from mechanised work (Figure 3) is therefore the sine qua non condition that the architect defines to achieve the new working conditions that he considers typical of the second mechanised era and the concept of 'green factory'⁴, whose main value would be "that work is truly performed in natural conditions. The site, the sun, the landscape perspectives and a number of other sensitive factors are taken into account"⁵.

THE FACTORY IN SAINT-DIÉ. AN EXAMPLE OF INDUSTRIAL ARCHAEOLOGY

p.17 The resounding rejection of Saint-Dié's plan by local authorities, neighbourhood associations and victims' associations generated a more complex reality in which the Swiss architect would have to operate to rebuild the Duval family's factory. Bombings and a fire set by the Germans during the occupation caused the partial destruction of several of its industrial units, leaving production inoperative. Le Corbusier initially proposed moving to another more favourable site, but, given the limited damage suffered, the Ministry of Reconstruction indicated that the location of the new factory on the same plot was unavoidable if the official compensation was to be used. Economic restrictions and the scarcity of materials forced a two-phase approach. The first of these urged the conditioning of the undamaged parts and the reactivation of the activity with minimal intervention. In this way, a context was generated that was completely removed from the ideal of a *ex novo*, broad and landscaped scenario of the theoretical Corbusierian factory environments,

in order to deal with a casuistry of urban acupuncture operations; under an approach that today we could call of industrial archaeology.

The Claude and Duval hosiery was founded by Paul Duval in 1909 in Saint-Dié, a city that became one of the main nodes of French textile production during the last century. It was built on a privileged site, close to the cathedral, then an important abbey church, and almost in continuation of the main urban axis of the city called Rue Thiers (figure 4). The plot had an irregular shape, bounded on the north by *Côte Callot Street*, from where the discharge of materials took place, and bordered on the south by the Robache stream⁶ (Figure 5). The layout of the factory was articulated in simple juxtaposed volumes of masonry walls and metal structure that concatenated gable or sawtoothed roofs with glazed openings to north. The activity of the unit was divided into two distinct stages that could operate individually: the production of fabric bobbins and the manufacture of garments⁷.

Le Corbusier, with his studio ATBAT, took charge⁸ of the reconstruction, which included an extension. For this purpose, the Duval family acquired two additional parcels of land to the north and south, located on either side of the remaining buildings. (Figure 5). The urgency to get the factory up and running again as soon as possible meant that the first phase involved the refurbishment of the rear buildings that remained as a joint area for the hosiery and garment workshop, the temporary reconstruction of the small remaining part of the original office block and the construction of a temporary building on one of the acquired plots of land. All this made it possible to recover 30% of production as early as June 1945, and to mitigate, in part, the unusual delay that total reconstruction entailed until 1951.

For the second phase of the reconstruction, it was agreed to design a new linear building to house the entire garment manufacturing activity, and thus, subsequently, re-purpose the pre-existing buildings for the first stage of fabric bobbin manufacturing. The aim was to achieve a doubling of production, and since the garment section alone accounted for about 67% of the personnel and 60% of the space required, concentration in the new building satisfied both parties. The detailed explanation of the inner workings of the two manufacturing cycles together with some general dimensioning data provided by the property in mid-1946, were the starting point on which the ATBAT studio developed an internal organisation scheme of areas⁹ and interrelationships between the various production activities involved in the manufacture of clothing, used as the basis for the design.

The linear descending sequence of the two production cycles was maintained, but the aim was to distinguish them in volumetric aspect, thus clarifying the overall organisation and imposing a clear order to the tendency of the manufacturing environments to add small sheds or pavilions in a cumulative manner according to needs. Their attachment to their company's history motivated the Duval family to request ATBAT not to occupy the entire site, in order to preserve its character, and to match the northeast end of the linear block of the blueprints with the corner of the remaining standing portion of the original office building (Figures 5 and 6). Thus, the will to give a certain continuity to the memory is manifested with the raising of the new, precisely on the outline of the old. Le Corbusier adopted this attitude and relocated the new technical rooms in the same place as the bombed-out remains of the basement, after previously refurbishing them.

A NEW ORDER FOR THE 'URBAN' FACTORY

The existence of several sketches shows that the original idea was to design a vertical factory; with previous attempts at a compact square or rectangular block of up to six levels¹⁰, which was finally limited to a linear block of three floors, approximately 80m long by 12.5m wide, with a partial fourth floor for offices and roof (Figure 7).

The proposal represents a radical change in the approach of the functional distribution of the factory by elements isolated and horizontally connected warehouses that Le Corbusier had been defending, towards a compact structure by stacking along with a sequential descending organisation of activities. In this turn of Corbusier's industrial architecture towards the development of the production chain within a single building and vertically, the Van Nelle tobacco factory of Brinckman and Van der Vlugt, visited by Le Corbusier in the thirties, stands out¹¹ as a reference. His enthusiastic praise of the modernity and well-being of its workspaces, and the similarities with this manufacture in facets such as the descending factory route, the location of a double-height space facing north and the spiral staircase for internal connection, seem to endorse it¹².

Le Corbusier's recognition of the efficacy of Fordist thinking is evident in his explanation of the genesis of 'The Green Factory': "*The 'chain' describes, in fact, a real system imposed on manufacturing in order to try to divide up all the stages*"¹³. A consistent application is traced in the organisational structuring of the program for Claude and Duval, segregated by floors with different heights according to their functions. The reels manufactured in the first process that are destined for the second garment manufacturing process are housed on the second floor of an intermediate volume, which acts as a link and articulates the transition from the pre-existing sawtooth halls cluster to the new transversal linear block (Figures 5 and 8). From this level, they are transferred through the large freight elevator in the circulation block into the cutting area located in the gallery on the third floor, and descend to the double-height tailor's workshop on the second floor. The sewn parts are then sorted and stored on the second floor, where from the adjoining store area on that level, they are packed and prepared for shipment going down from a small elevator in the first floor to the loading dock for distribution (Figures 8 and 9).

While the circuit of materials and products is carried out by means of mechanical elevators and a chute, now defunct, the transit of people was initially conceived as exclusively pedestrian, in line with the swiss architect's idea of stimulating physical exercise as a counterpoint to the growing sedentary lifestyle. The Duval family demanded the

installation of an elevator for staff and visitors, which was placed juxtaposed to the large freight elevator. The access sequence devised for the workers at the Aubusson factory remains the same in this project, with the progressive parking of their means of transport (bicycles and motorcycles gathered under the first floor of the building), accessing from the entrance to the adjoining changing rooms on the first floor, ascending to the corresponding floor, and after passing through the toilets, taking placement in the workstation. In the Claude et Duval factory, organisation is approached through the precise interweaving of its program where the itinerary "*reproduces the phases of a blood or nervous circuit in the body of an organised being*"¹⁴ (Figure 9).

The next important qualitative leap that this work introduces compared to Le Corbusier's previous factory projects is the alteration of the settlement of the industrial building. The former examples show a firm contact with the ground. This arrangement seems to be based on the logic of the greater ease of transit of materials that it allows and on the economical transfer of the machines' weight to the ground. However, the moderate size of the machinery needed by the Duval textile factory and the unevenness between the two ends of the plot, allowed the architect to propose an inversion in relation to the ground plane. The factory is now raised on *pilotis* in a modern gesture (Figure 10). The epic of a continuous green plane allowing passage under the buildings in the residential and public use areas envisioned for its modern cities is also transferred to the industrial field in this small factory.

The translation avoids the simple suspension of the block on pillars. The design of the floor contains small complexities in its topography and materiality that delimit parking areas, the movement of workers, vehicular circulation and the access to the janitor's apartment; all by means of variations in the level with reduced podiums, concrete tracks at street level or steps respectively. The sequence of pilotis on the ground floor is not homogeneous nor opened to the landscape on all sides. It is 'contaminated' by powerful planes that descend to the ground built with pink Vosges sandstone recovered from the bombardment of the city. Previously, Le Corbusier had proposed the use of material from demolitions, as in the Murondins Houses of 1940, but Enmanuel Rubio¹⁵ detects in this reuse an 'aesthetic of ruin' born in Le Corbusier that would link with the post-warbound existentialist current. Gargiani and Rossellini¹⁶ abound in the detail of its bonding and compare them to the wall of the *Pavillon Suisse* of the *Cité Universitaire* in Paris. But while maintaining the same materiality and careful bond, the role they play in the configuration of the ground floor space clearly distinguishes them. In the student residence the masonry wall conceals its receding support, giving to it an abstract quality as a canvas, while at the same time, through its curvature, it dynamically conducts the fluidity of movement beneath the building. The two gable walls of the Claude and Duval factory, on the other hand, start clearly from the ground, provide a load-bearing function and anchor the block and the space below it to the ground. They are walls that introduce the traditional construction "*reserved for the symbolic 'masonry diplomatic wall'*"¹⁷ as an alliance with the place.

Le Corbusier also uses them to hide the formal casuistry of the surrounding buildings and lead the eye to the southern garden next to the Robache; an intention reinforced by the use of a sloping plane under the floor slab of the first floor, that acts as a visual frame (Figure 11). The entrance to the factory configures the third plane that visually constructs the space under the block as an outdoor communal anteroom. In it, Le Corbusier arranges some benches and a clock hanging from the ceiling to control rest time. The presence of the rear sequence of pre-existing warehouses is silenced in this space by the interposition of a wall built with sidewalk tiles also recovered from the bombing. As these are too made of the same pink Vosges stone, a material dialogue with the gables is clearly established. Together with the technical partition that unifies the ducts at the opposite end, this wall frames a large glass panel that reveals, from the space under the *pilotis*, the access hall to the factory with the attendance control. In keeping with the architect's concern for maintaining order and conveying civility in factory environments, the janitor's house operates as an urban façade that colonises the 'free' ground floor to delimit the rear space of the southeast product loading yard; making its potential disorder inaccessible to the gaze of passersby with the interposition of its mass (Figures 8 and 9).

In its desire to provide the workspace with sun and landscape perspectives, the block that houses the manufacturing cycle for garments is designed with its two longitudinal façades completely glazed. Not surprisingly, reconnection with the surrounding environment, as well as an awareness of the passage of time and the sequence of the solar cycle, were also necessary conditions according to Corbusier's cosmogonic vision. However, by these years the architect had already suffered the scorn¹⁸ of the unmediated use of the *pan-de-verre*, and showed his reluctance to the indiscriminate use of huge expanses of glass and artificial light planes of many american factory buildings, reflecting that "*light from low ceilings or large windows, causes cold or hot temperatures depending on the season*"¹⁹. Consequently, the brise-soleil was an integral part of the southeast façade to Robache Street from the beginning, and the first trully designed and executed of his career. This 'architectural organ', as Le Corbusier liked to call it, achieved the objective of reaching an adequate light intensity, as constant as possible, and minimised excessive contrasts for the precise work of sewing; while at the same time, it mitigated the direct solar incidence therefore controlling the heat input²⁰.

In its aim to achieve the best thermal comfort for workers, this building incorporates another of the postulates defended as characteristic of the new mechanised era: the 'exact air machine'. An air conditioning system designed by NEU²¹ thermally conditions the factory by supplying hot or cold air, depending on the season, and being the system divided into two groups, different temperatures are provided to various spaces independently. Following hygienic criteria, the air is constantly recirculated with external input²² and the installation of heat exchangers allows heat recovery, so that the machined air remains renewed and filtered of possible harmful particles, guaranteeing the

well-being of workers and minimising its cost. Natural ventilation is also allowed, through the selected opening of windows, and of course, through access to the anteroom under the *pilotis* or to the roof (Figure 12) to feel the climate and the contact with nature. On the roof terrace there are large planters and the rainwater that falls on it is collected through downspouts that cross the entire internal volume of the block and conduct its function of channelling water to the basement level to pour it into the stream that runs hidden.

The achievement of an *organised being*, efficient in its distribution, with a technically healthy environment, with adequate lighting and thermal comfort, and which also allows the vision of *cosmic influences*, is not enough to characterise the work environment where this 'period of life that occupies the largest part of it' takes place²³. Le Corbusier asks rhetorically: "*Is it at all necessary, or even conduipossible, to bring into play, in the hard life of daily work, elements of distraction, if not the introduction into the relentless rigour of modern work, of factors of relaxation or, even more, to introduce the joy of living by means of precise and premeditated provisions?*"²⁴.

The search for spatial variety and the intermediation of a plastic richness that qualifies the space and excites the eye, to distance it from the tedium of the mechanised and repetitive task, lead Le Corbusier to create a unique and elaborate configuration of each of the surfaces in this factory. The application of the Modulor to the structure, the brise-soleil and the façade partitions is carried out with three autonomous but synchronised numerical sequences to configure a perceptive symphony²⁵ (Figure 12). Klinhamer²⁶ finds in the application of primary and neutral pigments combined on various surfaces of this factory, the use of the same mathematical proportions to generate a 'fourth voice' that interacts with the musicality of the other rhythms in perfect harmony. What is beyond doubt is the leading role given to colour in the Claude and Duval factory. To the fixed cadence of the three permanent elements that define the "*game of almost musical subtlety: a counterpoint and a fugue to the rhythm of the 'Modulor'*"²⁷, is added the variable vibration of the space through its qualification with bright and intense tonalities. Exposed conduits painted in bright shades complement a fragmented colour pattern superimposed on specific areas of walls and ceilings. The worker thus perceives transitions, different patterns and accentuated areas to avoid the monotony of the environment.

Le Corbusier spoke of the emotional role that the existing masonry wall in his studio, equivalent to the gables of this factory, represented for him: "*The stone speaks to us; it communicates with us through the wall. Its surface is rough but smooth to the touch. This wall has become a companion throughout my life*"²⁸. The prominence given to these masonry frontispieces as structurally load-bearing elements that monolithically elevate the workshops, evoke with their heroic gesture the phoenix metaphor; the symbolism of the reconstruction of the new factory as a triumph over German barbarism.²⁹ (Figure 13). Sbriglio has detected an additional symbolic value in the Swiss architect's use of masonry, interpreting the wall of his Paris studio as an expression of the relationship between the architect-artist and the techniques and materials he uses³⁰. The decision to expose the materiality of the gable walls and to use the power of their plasticity as backdrops in this longitudinal factory space denotes a distancing of Le Corbusier from the aesthetics of the machine after the war. The synthesis expressed by the contrast between the *pan-de-verre* and the masonry wall represents a reconciliation between modern mechanised technology and the material and cultural building tradition.

The double-height space on the second floor of the new block, where the largest number of workers in the assembly line and the factory as a whole are located, acquires a representative and spatial status equivalent to that existing in Corbusier's residential examples. For this project, wood joinery is designed to be manufactured *ex profeso* and in a formal variety, instead of using identical metal windows in repetitive sequence. Thus, the standardised *pan-de-verre* executed for the collective residential blocks of the *Cité Refugé* or the *Pavillon Suisse*, with their smooth and continuous appearance, evolves here into a thick, multi-layered and rhythmically textured envelope. The curtains are additionally installed as a last façade filter that allows individual control of solar incidence. Being of various shades, their random manipulation introduces a dynamism of variable colour that contributes as material animation. With all this, a complex synthesis is articulated in the surfaces that contributes to a new environmental definition of this singular area within the factory. The tailoring space is perceived with a close and homely character, almost like a 'family domestic room' (Figure 14).

The office floor is connected directly with the landscaped roof terrace and with the production by means of a spiral staircase located in a lobby, that acts as a waiting room, where individual and reconfigurable furniture induces the informal and spontaneous use of the area. It receives light indirectly through a curved protuding through which light is forced to slide, causing a relaxing and intimate effect³¹ (Figure 15). A domestic quality is also pursued here with the placement of large black and white photographic reproductions of Le Corbusier's paintings as *modern tapestries* and through the profuse use of colour and wood in wall coverings that extend into the offices. The careful design of the offices and furnishings³² adds a touch of quality and fantasy to the usually cold factory environments.

THE DOMESTICATION OF THE FACTORY

In conclusion, the Saint-Dié Plan reflects a turning point in Le Corbusier's industrial urban planning thinking. The 'industrial linear city' of up to 100km, isolated from the city of interchange, gives way to a joint approach of both units coordinated and in a situation of proximity, with the continuous plane of pedestrian transit also extending to the industrial area. Its factory buildings present a new formal characterisation with a flat roof and limited juxtaposed saw-toothed bays, partially advocating the solution adopted for the Claude and Duval factory.

If the Marseilles Unité d'Habitation realises the dream of the collective 'living machine', designed repeatedly until a first coherent achievement was get in 1952, the Saint-Dié factory departs from the formal model designed by Le Corbusier in 1940 for Aubusson as the prototype of *La Usine Verte*. A new compact factory archetype is developed to experiment, disruptively, with the linear vertical functional chain in its best adaptation to the urban context. With a reactivation of those 'deep structures'³³ that Curtis explains as latent in Le Corbusier's thinking and susceptible to being accommodated to different functions, the tripartite organism previously applied to housing and institutional building — building on *pilotis*, functional body and terrace-garden — is incorporated for the redefinition of the industrial model and its modern iconography³⁴. The environmental notions and the guarantee of a good working environment of the generic 'green factory' ideal remain and are fundamental parameters in the conception of the renewed hosiery. The building generates greenery in an urban grid by maximising the surrounding space with its setbacks, landscaping the ground plane with the elevation of the volume to generate transparency and incorporate plant elements along the main street, and arranging a suspended garden on the roof with cutout and framing elements from which to view the peripheral landscape.

p.29

The effectiveness of the one-way linear organisation of garment production assumed in the project does not imply Le Corbusier's folding to the mere functionality that is usual in industrial architecture, and a renunciation of the exploration of its space as 'plastic fact'. In a continuous experimentation of his *recherche patiente*, in the Claude and Duval factory there is a clear new vocation to coordinate the vastness of the volume of the 'machine room' to the human scale through the dimensional control of the Modulor, and to establish a network of sensory relationships. These sensitive factors are enhanced by glazed façades that allow the solar cycle and distant perspectives to be monitored, as well as by the provision of living areas under the *pilotis* and on the roof as relaxation areas to ensure physical and moral well-being during the working period. Le Corbusier displaces to the world of the factory the use of colour as a spatial activator and the contrast of warm materials, neither synthetic nor industrialised, which distances him from his previous assimilation of factory architecture as a typified object, of repetitive nature and standardised mechanical materiality. In line with the 'dislocation of concepts' from his creative process pointed out by Colquhoun³⁵, in the Claude and Duval factory we find numerous 'domestic transfers' of elements used in previous residential areas, shared with the *Unité* de Marseille³⁶ which was executed in parallel, and especially from his apartment in Paris³⁷. All of them act as devices that allow the construction of an almost familiar perception of the factory and stimulate a sense of appropriation of its space in the worker.

With this project Le Corbusier inaugurates a period of maturity where dogmatism becomes more flexible and shows its capacity to adapt to the specific climatic, cultural and post-war conditions. The irruption of an ecological proto-consciousness is evidenced in the use of material remains of the bombing and in the re-utilization of the basement; which beyond the consideration of saving, activate the poetic and symbolic reuse of the residue as a connection with the past. In the technical field, water collection and rechannelling, heat recovery in air conditioning, the use of natural light and passive controls reinforce this attitude. Le Corbusier thus transcends the objective of providing a healthy and well-lit environment, constructing a true 'machine to humanise' that aims to transmit the *joy of living* in the work environment, and in a way, domesticates the factory.

This building is a pioneer in industrial refurbishment and recycling strategies, and at the same time, it stands as an outstanding 'living' architectural heritage by surviving in its use as a clothing factory and fashion school³⁸; making the city's textile production memory endure in the face of the generalised processes of deindustrialisation and relocation. The new archetype of the 'vertical factory' may, moreover, contribute to shape the thinking and sensibility of our time, and reveal itself as a convenient strategy for a possible compatible reindustrialisation within the urban environment in the coming era of industrialisation that is already approaching.

p.30

1 "From all the effort at Saint-Dié, there remains but one small pure flame". In: BOESINGER, W., ed. *Le Corbusier. Oeuvre complète. Volume 5: 1946-52*. Basel: Birkhäuser, 2013, p. 13. ISBN 978-3-7643-5507-4.

2 The book gathers the reflections carried out by the members of the Assembly of Builders for an Architectural Renovation "ASCORAL", which was chaired by Le Corbusier, but which actually synthesised the work developed by eleven work units.

3 "Elle fut le prétexte de propositions pouvant entraîner d'importantes réformes dans la manière de construire les établissements industriels et dans l'art de doter le travail de conditions favorables tant à l'exploitation technique qu'au bien-être physique et moral des ouvrières et du personnel". In: BOESINGER, W., ed. *Le Corbusier. Oeuvre complète. Volume 4: 1938-1946*. Basel: Birkhäuser, 2013, p. 76. ISBN 978-3-7643-5506-7.

4 Le Corbusier freely handles this prevailing concept in the French sphere and adopts it to denominate the new ideal of factory that he proposes for modern times, as a distinction as opposed to the 'black factory' inherited from the First Industrial Revolution.

5 "... que le travail s'effectue véritablement dans des conditions de nature. Il est tenu compte du site, du soleil, des perspectives paysagistes et d'une masse de facteurs d'ordre sensible". In: BOESINGER, W, op. cit. supra, nota 3.

6 The stream would be covered during the development phase of the mill reconstruction project.

7 Manasseh describes the previous operation of the factory, as well as the close relationship between Le Corbusier and Jean-Jacques Duval, son of the founder, who recommended him to design the Saint-Dié Plan and was particularly involved in the work of the factory, influencing the solution.

8 In charge of the task would be André Wogenscky, director of the architecture area within the *Ateliers de Bâtissement* (ATBAT) studio, who appears in the publication of the project as co-author; assisted by Francis Gardien for most of the site visits, and with technical support from the engineer Vladimir Vodiansky.

9 The layout was linear and one-way. See: MANASSEH, Thierry. *Etude d'une œuvre de Le Corbusier: La manufacture Claude et Duval*. Director: Franz Graf. Máster. Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Yvan Delemontey Laboratoire des Techniques de Sauvegarde de l'Architecture Moderne, enero de 2014, p. 29. FLC 33630.

10 Ibid., p. 39. FLC 09728 y FLC 09734.

11 The Daily Express Building in London by Sir Owen Williams, inserted in a consolidated urban fabric, and the Fiat Lingotto factory in Turin, with its production cycle also complete but ascending, also visited by the architect and for which he confessed his admiration, could also be an inspiration. See thesis: RAMOS CARRANZA, Amadeo. *Dibujos y arquitectura: La Fiat-Ligotto 1916-1927*. Directores: Juan Luis Trillo de Leyva y Manuel Trillo de Leyva. Doctoral thesis. Universidad de Sevilla, ETSA, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, 2005. Available at: <https://docomomoiberico.com/tesis/dibujos-y-arquitectura-la-fiat-ligotto-1916-1927/>.

12 The Van Nelle was also visited by Wogenscky in 1948 during the reconstruction process, and an appointment was arranged for Jean-Jacques Duval the following year. FLC Q3-13-389-001.

13 CORBUSIER, LE. *El urbanismo de los tres establecimientos urbanos*. Barcelona: Editorial Poseidón, 1981, p. 104. ISBN 9788485083190.

14 Ibid., p. 105.

15 RUBIO, Emmanuel. "Faire tenir debout des murs faits des pierres d'une ruine". Le Corbusier face à la brutalité de l'histoire. In: SBRIGLIO, Jacques, dir. *Le Corbusier et la question du brutalisme*. Marseille: Parenthèses, 2013, p. 96. ISBN 978-2-86364-284-9.

16 GARGIANI, Roberto; ROSELLINI, Anna. *Le Corbusier, Béton Brut and Ineffable Space, 1940-1965, Surface Materials and Psychophysiology of Vision*. Lausanne: EPFL Press, 2011, p. 108. ISBN 9782940222506.

17 Like the stone party walls of the *Loucheur* houses, they materially characterise and delimit the space underneath them. See: DÍAZ SEGURA, Alfonso; MOCHOLÍ FERRÁNDIZ, Guillermo. Les Maisons Loucheur. "La máquina para habitar" se industrializa. In: *Proyecto, Progreso, Arquitectura* [on line]. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, 2012, n.º 6, p. 44 [accessed: 30-09-2024]. ISSN-e 2173-1616. DOI: <https://doi.org/10.12795/ppa.2012.i6.02>.

18 Users of the *Cité de Refuge* and the *Pavillon Suisse* had serious problems with the use of pristine glazed façades to the south, and both buildings now have an overlapping *brise-soleil*. In the difficult reconciliation of the ideal with the pragmatic, the *brise-soleil* solution tried to maintain the modern principle of the conquered glass wall by making it compatible with the orientation and the singularity of the climate, by means of an appropriate environmental reflection.

19 LE CORBUSIER, op. cit. supra, nota 13, p. 102.

20 The *brise-soleil* was defended against the client's misgivings, adjusted and extremely refined by consulting engineer André Salomon. This awareness of climatic suitability and the use of passive conditioning strategies would increasingly lead much of its future formal architectural conception, especially in India, orienting it to achieve 'adiabatic atmospheres'. See COVA MORILLO-VELARDE, Miguel. El agua y el caracol. Atmósferas adiabáticas a través de las maquetas de las villas a la mode tropicale de Le Corbusier. En: *Proyecto, Progreso, Arquitectura*. Arquitecturas para tiempos cálidos [on line]. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, 2021, n.º 26, pp. 48-65 [accessed: 30-09-2024]. ISSN-e 2173-1616. DOI: <https://doi.org/10.12795/ppa.2022.i26.03>.

21 This commercial firm is the same one that operates in the Marseille Habitation Unit, where there are great similarities in the solutions proposed for both projects and where they share the use of the 'Vega' turrets as air conditioning elements.

22 The intake is carried out through a powerful air hose with a naval resemblance located on the first floor and through various intakes located in different parts of the perimeter.

23 LE CORBUSIER, op. cit. supra, nota 13, p. 104.

24 Ibid., p. 95.

25 Ver *El Modulor* o BOESINGER, W, op. cit. supra, nota 1, p. 14 para profundizar en las dimensiones de los mismos.

26 KLINKHAMMER, B. Counterpoints and fugues: Le Corbusier's idea of colour for the Factory Claude and Duval in St. Dié. In: *WIT Transactions on The Built Environment* [on line]. Southampton: WIT Press, 2005, vol. 83, p. 93 [consulta: 30-09-2024]. ISSN-e 1743-3509. Available at: <https://www.witpress.com/elibrary/wit-transactions-on-the-built-environment/83/15294>.

27 "A l'occasion de la construction de cette usine, on a pu jouer un jeu d'une subtilité quasi musicale: un contre-point et fugue réglés sur le 'Modulor'". In: BOESINGER, W, op. cit. supra, nota 1, p. 13.

28 "Stone can speak to us; it speaks to us through the wall. Its covering is rough yet smooth to the touch. This wall has become my lifelong companion". In: SBRIGLIO, J. *Immeuble 24 N.C. et Appartement Le Corbusier*. Birkhäuser: Foundation Le Corbusier, 1996, p. 52. ISBN 3-7643-5432-1. Available at: <https://dokumen.pub/download/immeuble-24-nc-et-appartement-le-corbusier-apartment-block-24-nc-and-le-corbusiers-home-9783035604122-9783764354329.html>.

29 Le Corbusier was deeply impressed when he saw the remains of the bombing of Saint-Dié accumulated in an orderly fashion, reproducing the geometric layout of the city. Ver: *Le plan de reconstruction de Saint-Dié (1945)*. Disponible en: http://usine.duval.free.fr/reconstruction_grandidier.htm.

30 Ibid., p. 52.

31 This space of introspection is the seed and precursor of the solution later adopted by Le Corbusier for the rooms of The Hospital of Venice. See the explorations, progress and 1:1 scale tests of this light and environmental mechanism at DELGADO CÁMARA, Enrique. *La geometría del agua. Mecanismos arquitectónicos de manipulación espacial*. Directores: Alberto Campo Baeza y Rodrigo Pemjean Muñoz. Doctoral thesis. Universidad Politécnica de Madrid, ETSA, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, 2015, pp. 372-379. DOI: <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.40743>.

32 The furniture is by Jean Prouvé, Le Corbusier and Charlotte Perriand, the latter designing the *ad hoc* pieces of the main office, which also has a large pivoting partition window that integrates the view and use of the terrace almost in a particular way.

33 Deep structures. En: CURTIS, William J.R. *Le Corbusier. Ideas and Forms*. Nueva York: Phaidon, 2015, p. 426. ISBN 9780714868943.

34 This factory defines a turning point in Le Corbusier's industrial projects and will influence later examples such as the Electronic Calculation Centre in Rho, Milan.

35 COLQUHOUN, Alan. Desplazamiento de conceptos. In: Le Corbusier. *Arquitectura moderna y cambio histórico*. Barcelona: Gustavo Gili, 1978. ISBN 84-252-1988-4.

36 For example, the rooftop body built with colourful tile mosaic, the air conditioning system, the use of bright colours, and other aspects that were not realised, such as the sculptural chimney.

37 The exposed masonry wall, the carpentry with mullions, colour as a spatial activator, the curved ceilings that allow the light to slide in, the door panels and the use of fabric curtains are elements found in Le Corbusier's studio dwelling.

38 The Claude and Duval factory is now a clothing factory, albeit a luxury one, and its mixed programme brings it closer to Le Corbusier's ideal of industry as a place of both 'production' and 'training'. The boost received with its listing by being included in the World Heritage List in July 2016 has also generated a social awareness of its value, turning it into an architectural landmark of Saint-Dié, which represents a timeless value and has expanded its influence resulting in the improvement of the surroundings by the local authorities.

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 Fédérale 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. *Manufecture 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 Fédérale 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 Fédérale de Lausanne, 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]. Zürich: Organ des Bundes Schweizer Architekten, 1956, n.º 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*. Zürich: 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]. Zürich: Organ des Bundes Schweizer Architekten, 1964, n.º 18, cuad. 10, p. 399 [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]. Zürich: Organ des Bundes Schweizer Architekten, 1964, n.º 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]. Zürich: 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]. Zürich: 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]. Zürich: 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://estudioherrerros.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://estudioherrerros.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/abalosherrerros-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* [video 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].