

ARQUITECTURA & INVESTIGACIÓN

TIPOLOGÍAS Y EDIFICIOS

LO EMERGENTE EN LIMA

Capítulo 3

LO CONSOLIDADO EN EL PERÚ

Elio Martuccelli · Víctor Mejía
editores

ARQUITECTURA & INVESTIGACIÓN

TIPOLOGÍAS Y EDIFICIOS
LO EMERGENTE EN LIMA
LO CONSOLIDADO EN EL PERÚ

Elio Martuccelli · Víctor Mejía

editores

ARQUITECTURA
PUCP

FONDO
EDITORIAL



Arquitectura & Investigación

Tipologías y edificios / Lo emergente en Lima / Lo consolidado en el Perú

La siguiente obra ha sido publicada bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0, la cual autoriza a terceros distribuir, mezclar, ajustar y construir a partir de la misma, con la excepción de fines comerciales, siempre que le sea reconocida la autoría de la creación original y que dichas creaciones se licencien bajo las mismas condiciones.



Pontificia Universidad Católica del Perú
Fondo Editorial PUCP
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Av. Universitaria 1801, San Miguel, 15088
Lima, Perú
<https://arquitectura.pucp.edu.pe/>
Telf. (511) 6262000
publicaciones.arquitectura@pucp.edu.pe

Editores: Elio Martuccelli, Víctor Mejía

Diseño y diagramación: Sebastián Cisneros, Hugo Dorado, Javier Alvarez
Revisión de textos: Carolina Teillier
Diseño de portada: Sebastián Cisneros

Primera edición digital: abril 2025
<https://repositorio.pucp.edu.pe>

ISBN: 978-612-335-034-5
Hecho el Depósito Legal en
Biblioteca Nacional del Perú: 2025-04048

ÍNDICE

- 7** **Introducción**
- 13** **TIPOLOGÍAS Y EDIFICIOS**
- 19** **Transiciones espaciales**
Espacio urbano y edificios multifamiliares de promoción privada en Lima, 1950-1970
Sebastián Cisneros Milla
- 41** **La arquitectura de la otra educación**
Instituciones de formación superior no universitaria en Lima, 1950-1980
Paula Blaz Morán
- 65** **La eficiencia de la materialidad**
Estructura y construcción de edificios brutalistas en Lima, 1965-1980
Esteban Murdoch Quijandría
- 87** **Arte y arquitectura en espacios de representación y muerte**
Tres cementerios de Lima y Callao. Siglos XIX y XX
María Irene Yauri Merino
- 109** **Tres vínculos, dos tiempos**
Casonas republicanas y arquitectura contemporánea en Barranco
Jimena González Ochoa
- 131** **Encuentros con lo nacional**
Identidad e identificación en tres edificios públicos culturales en Lima, siglo XXI
Sebastián Malpartida Ugarte

155 LO EMERGENTE EN LIMA

159 Entre el desborde y el progreso

Galerías comerciales populares del clúster limeño Gamarra

Hugo Dorado Osorio

187 La noción de lo público en el distrito de Los Olivos

Tipologías de parques, desde lo formal y lo funcional

Javier Alvarez Correa

213 Prácticas comunitarias en tiempos de crisis

Equipamiento de servicios básicos vecinales en San Juan de Lurigancho durante la pospandemia

Yadhira Mendoza Lanchipa

237 LO CONSOLIDADO EN EL PERÚ

241 Lo público y la identidad colectiva

Arquitectura civil pública del centro histórico de Cajamarca, 1900-1920

Janice Harth Lezama

261 Campanadas de modernidad

Tipologías de iglesias católicas en Huánuco, 1940-1980

Alberto Bustamante Jump

279 Arte, artesanía y espacio público

La cultura andina y el arte popular en tres parques de Huancayo, 1992-2011

Karen Maldonado Bejarano



LA EFICIENCIA DE LA MATERIALIDAD

Estructura y construcción de edificios brutalistas en Lima, 1965-1980

Esteban Murdoch Quijandría

Resumen

La arquitectura brutalista en el Perú supone un tema complejo debido a su origen, la monumentalidad de sus estructuras, su proceso de globalización y su introducción en el ámbito local. Por ello, se analizan sus principios —en un contexto de crisis, la eficiencia de la construcción, la pertinencia estructural y la eficiencia energética de los edificios— y se hace una revisión en torno a edificios clasificables como brutalistas en Lima. Posteriormente, el artículo realiza análisis técnico-constructivos de tres casos de estudio para determinar la presencia de dichos principios en la arquitectura brutalista construida en Lima entre los años 1965 y 1980, con la finalidad de hallar un sustento técnico para su construcción. Sobre esta base se concluye con algunas reflexiones en torno a la eficiencia de la materialidad.

Palabras clave: arquitectura bioclimática, brutalismo, estructuras, materiales, Lima.

Abstract

Brutalist architecture in Peru is a complex subject due to its origin, the monumentality of its structures, its globalization process, and its introduction at the local level. For this reason, its principles are analyzed —in a context of crisis, the efficiency of construction, the structural relevance and the energy efficiency of buildings— and a review is made of buildings that can be classified as brutalist in Lima. Afterwards, the article carries out technical-constructive analysis in three buildings to determine the presence of the previous principles in the brutalist architecture built in Lima from 1965 to 1980 and find a technical basis for its construction. Based on this, the research concludes with some reflections on the efficiency of its materiality.

Keywords: bioclimatic architecture, brutalism, materials, structures, Lima.

Esteban Murdoch Quijandría

Arquitecto por la Facultad de Arquitectura y Urbanismo PUCP. Predocente en el Área de Urbanismo PUCP, con interés en los procesos constructivos y la vida útil de los edificios. Se dedica al diseño y gestión de obra en proyectos unifamiliares e intervenciones a partir del mobiliario fijo. Elaboró el presente artículo durante el ciclo 2020-2, como parte del Taller de Investigación (horario 903) de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo PUCP.

LA EFICIENCIA DE LA MATERIALIDAD

Estructura y construcción de edificios brutalistas en Lima, 1965-1980

Esteban Murdoch Quijandría

Introducción

El brutalismo nació en Europa en la década de 1950, y aunque no existe relación del término con sus valores arquitectónicos, este fue atribuido a Le Corbusier, en Francia, por la expresión *béton brut* para referirse al concreto expuesto, libre de recubrimientos. Le Corbusier utilizó el término por primera vez aplicándolo a la Unidad de Habitación en Marsella, de 1952 (Figura 1), cuya expresión debió remitir al *art brut* de Jean Dubuffet. En simultáneo, la denominación *nuevo brutalismo* se hizo popular en Inglaterra¹. Este fue adoptado por Alison y Peter Smithson para describir un proyecto no construido de una vivienda en Soho y, posteriormente, la Escuela Hunstanton de 1954 (Figura 2), en Norwich, Inglaterra (Banham 1966: 10-11).

Entre las características de las obras que originaron el brutalismo, Montaner destaca «la exposición contundente de la estructura del edificio, la valoración de los materiales por sus cualidades inherentes y la expresión de cada uno de los elementos técnicos» (1999: 26). Dichas características revelan una aproximación técnica, más que un lenguaje formal o una estética. Según sostienen Alison y Peter Smithson en carta publicada por la revista *Architectural Design* (n.º 4, vol. XXVII, de abril de 1957), «toda consideración sobre el brutalismo pierde su punto si no toma en cuenta el intento por ser objetivo sobre la realidad, los fines culturales de la sociedad, sus necesidades, sus técnicas y más» (citado en Banham 1966: 47). En el contexto de crisis tras la Segunda Guerra Mundial, la arquitectura brutalista partió de los principios de eficiencia y reducción, entre los que consideró los tiempos y costos de construcción, así como el manejo energético eficiente. Dichas características se materializaron en edificios constituidos por sus elementos básicos, con estructuras expuestas y prefabricadas, la ausencia de revestimiento en sus materiales y una composición formal coherente con el funcionamiento bioclimático.

Según Reyner Banham, «el énfasis en la estructura básica [fue] tan obsesivo, que muchos críticos superficiales [tomaron] este aspecto por la totalidad de la arquitectura del Nuevo Brutalismo» (1955: 357).

¹ Hans Asplund denominó, a la ligera, un proyecto de Bengt Edman y Lennart Holm como *neobrutalista* en una carta a Eric de Maré en 1950. El término fue repetido por arquitectos ingleses y adoptado posteriormente por sus estudiantes (Valcarce 1999: 1-2).

Esta fue transformada por la interpretación y apropiación de sus ideas y modificada según el lugar y el tiempo. Así, la arquitectura brutalista fue adoptada por el resto de Europa a mediados de la década de 1950 y llevada por Le Corbusier a la India y Japón, donde arquitectos como los metabolistas adoptaron el expresionismo estructural del concreto armado, relacionado posteriormente como característica principal del brutalismo (Montaner 1999: 25-44).

El expresionismo estructural del brutalismo fue también adoptado en Norteamérica por arquitectos estadounidenses como Louis Kahn y Paul Rudolph, responsables de su monumentalización. Este fenómeno fue analizado por Helene Sroat, quien estableció una relación entre la crisis de la arquitectura moderna y la crisis social posterior a la Segunda Guerra Mundial, durante los años 1950. En dicha época se propuso la búsqueda de una arquitectura más humana, a partir del asombro y regocijo generado por la espacialidad del brutalismo (2005: 2-10). Aunque fue inicialmente introducido para infraestructura universitaria, no tardó en ser adoptado por la arquitectura pública debido a su escala y monumentalidad, alineadas a la imagen del poder capitalista estadounidense.

El brutalismo se adoptó en países latinoamericanos hacia 1960. Buenos Aires fue la primera ciudad en contar con un edificio brutalista, diseñado por Clorindo Testa; este incluyó el expresionismo estructural del concreto y la monumentalidad del brutalismo estadounidense. Del mismo modo, la influencia del país norteamericano se hizo visible en los edificios brutalistas construidos en el Perú², influencia que supuso una contradicción con los ideales antiimperialistas del gobierno militar de Juan Velasco, que, según Gonzalo Villamonte, buscó proyectar, a partir de la construcción de edificios públicos, un discurso de solidez, progreso y cambio. Sin embargo, esto resultó en fracaso por la falta de arraigo hacia la imagen del brutalismo, que hizo ver al gobierno como una burocracia ostentosa (2005: 85-99). Por su parte, Augusto Ortiz de Zevallos describe el brutalismo adoptado en el Perú a partir de sus grandes dimensiones, su fracaso urbano y el desinterés por el costo de su construcción como contradicciones de la arquitectura del gobierno militar (1980: 51-54). En este sentido, se establecen ciertas contradicciones entre la arquitectura brutalista y la ideología política del gobierno militar.

El brutalismo —utilizado en su mayoría para infraestructura pública— fue una de las últimas formas reconocibles del Movimiento Moderno a nivel internacional. Este permitió «aprovechar todas las posibilidades plásticas que el concreto ofrecía, en especial en lo referente a los aspectos formales subjetivos» (Villamonte 2005: 82). Sin embargo, a pesar de la búsqueda formal, las características más representativas del brutalismo que llegó al Perú fueron la monumentalidad y la expresividad estructural del concreto. Sin una imagen o materialidad en común, la Unidad de Habitación de Marsella y la Escuela Hunstanton se relacionan por sus principios técnicos, lo que hace pertinente la búsqueda de tales principios en la arquitectura brutalista construida en el Perú durante las décadas de 1960 y 1970.

2 Villamonte demuestra la relación formal entre los edificios del Ayuntamiento de Boston y el Acuerdo de Cartagena, así como la Fundación Ford y el Banco de la Vivienda (2005: 137-138).



FIGURA 1

Unidad de Habitación de Marsella, Le Corbusier, 1952. La repetición formal de elementos estructurales y cerramientos de concreto evidencian la reutilización de encofrados modulares reutilizados al momento de la construcción. Fuente: Librería digital Artstor.

FIGURA 2

Escuela Hunstanton, Peter y Alison Smithson, 1953. Se aprecia la repetición modular de estructuras de acero con cerramientos de ladrillo expuesto y vidrio translúcido. Fotografía: Nigel Henderson. Fuente: Archivo digital Tate.



La adopción de características brutalistas en el Perú se inició en 1965 con el edificio del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (Senati)³ y el del Banco Minero⁴, de 1965-1967. El brutalismo propiamente dicho tuvo su primer referente en el Centro Cívico⁵, diseñado en 1966 y construido entre 1970 y 1977, otorgado mediante concurso público durante el gobierno de Fernando Belaunde, cuando, según Elio Martuccelli «se eligió entre variaciones ciclópeas de una misma tendencia, que correspondían a la manera de entender la arquitectura por aquellos años» (citado en Bonilla 2009: 312). En la misma línea se construyeron los edificios de Petroperú⁶ y el antiguo local del Ministerio de Pesquería⁷, en los años 1970, como resultado de concursos públicos convocados durante el gobierno militar de Juan Velasco Alvarado. Estos se caracterizaron por una mayor monumentalidad y un manejo formal más contundente de los volúmenes de concreto, en contraste con los de vidrio.

A continuación se analizan los edificios del Centro Cívico, Petroperú y el antiguo Ministerio de Pesquería, a partir de las características técnicas identificadas en aquellas edificaciones que dieron origen al brutalismo. Para ello, se consideran las variables propias del contexto limeño de los años 1965 a 1980: las tecnologías y avances en la construcción, con el fin de analizar la eficiencia de los procesos edificatorios; las normativas sismorresistentes producto de los sismos de 1966 y 1970, para reconocer la pertinencia estructural; y las condiciones climáticas de Lima, para analizar la eficiencia energética de los edificios en relación con el comportamiento bioclimático de sus ambientes.

Eficiencia de los procesos constructivos

La primera característica de los edificios que originaron el brutalismo es la eficiencia de sus procesos constructivos, relacionada con la necesaria reducción de costos tras la crisis económica que sobrevino luego de la Segunda Guerra Mundial. En la Unidad de Habitación de Marsella, «Le

3 Edificio proyectado por la oficina Arana Orrego Torres AOT.

4 Edificio proyectado por Juvenal Baracco, Guillermo Benvenuto, A. Cavassa, M. Chang Say, A. Hurtado, C. Lizárraga, E. Núñez y M. Wong.

5 Complejo proyectado por Adolfo Córdova, Jacques Crousse, José García Bryce, Miguel Lloana, Guillermo Málaga, Oswaldo Núñez, Simón Ortiz, Jorge Páez, Ricardo Pérez León y Carlos Williams.

6 Edificio proyectado por Arana y Weberhofer.

7 Edificio proyectado por Miguel Cruchaga, Miguel Rodrigo Mazuré y Emilio Soyer, hoy destinado al Ministerio de Cultura.

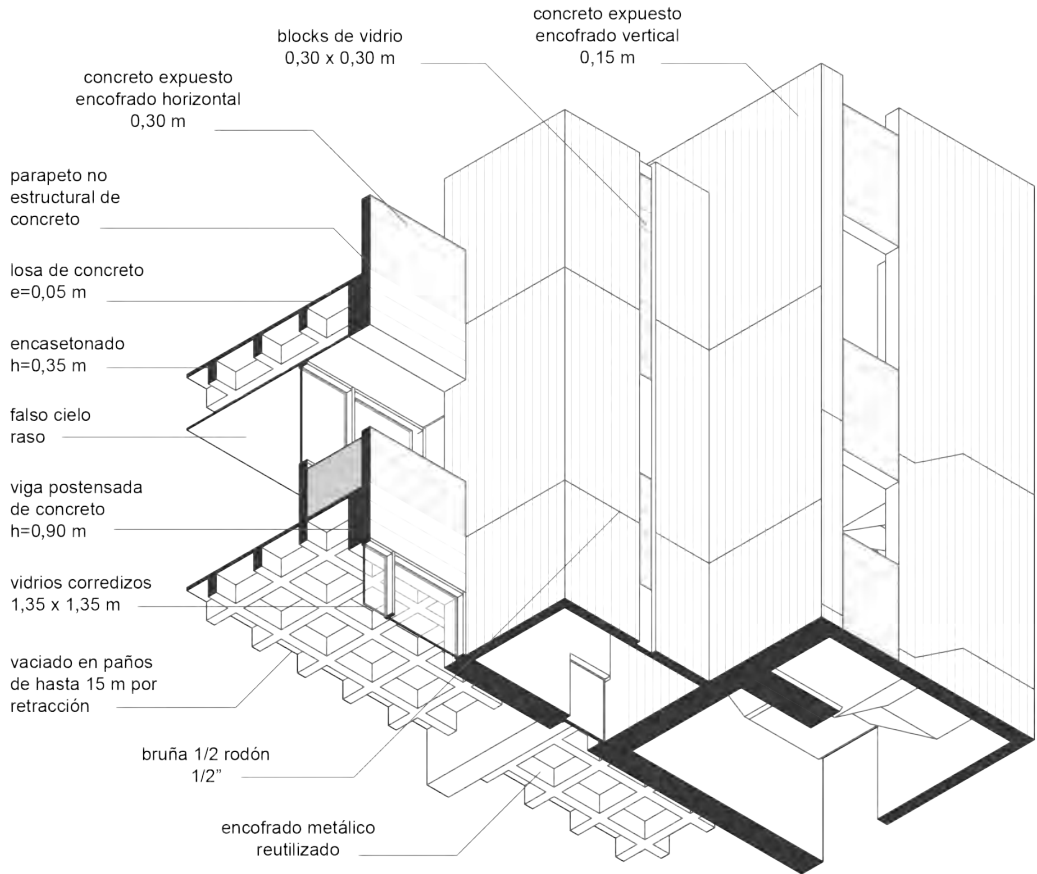


FIGURA 3

Fragmento en detalle de la Torre del Centro Cívico y su construcción. Se hace explícita la intención de mostrar los elementos estructurales y huellas del proceso constructivo en la imagen final del edificio. Elaboración: Esteban Murdoch, 2020, basada en planos de la Colección José García Bryce, Archivo de Arquitectura PUCP.

Corbusier intentó seriar todos los materiales y técnicas constructivas de la obra» (Anzolch 2016: 28). Para ello, diferenció la estructura vaciada *in situ* de los cerramientos aplicando encofrados artesanales, elementos prefabricados como los *brise-soleil*, viguetas de acero, montantes de madera, paneles de yeso y paños de vidrio; estos últimos, con una materialidad más adecuada para el interior de las viviendas. La construcción de la Escuela Hunstanton, en cambio, se inició con el ensamble y colocación de pórticos de acero con grúas especiales; estos fueron atirantados, hasta la colocación de los muros de albañilería y los marcos de acero de las fachadas. Luego se colocaron losas prefabricadas de concreto con un vaciado posterior. Gracias a dichos elementos, se ahorró en acero y se redujeron los costos (Climent 2015: 303-305). Por ello, más que procurar una imagen industrial, los proyectos buscaron reducir tiempos y costos de construcción, haciendo eficientes las etapas indispensables y eliminando las prescindibles.

A pesar de la diferencia temporal entre los edificios de Marsella y Norwich (década de 1950) y aquellos de Lima (década de 1970), en el Perú no hubo mayores avances tecnológicos para construir debido a la falta de industrialización. Si bien el concreto armado se empleaba desde la década de 1920, era principalmente en edificios de escala reducida. Es desde mediados de la década de 1940 cuando se inicia la construcción de arquitectura moderna en edificios de mayor escala, con obras importantes como la antigua sede del Ministerio de Educación⁸, en la esquina de las avenidas Abancay y Nicolás de Piérola (1952-1956), con 21 pisos de alto. Sin embargo, sus dimensiones fueron ampliamente superadas por la torre del Centro Cívico, que marcó un hito en la construcción empleando concreto armado. Por todo ello, es importante revisar los procesos constructivos, tiempos y costos de construcción de los casos de estudio.

En una manzana contigua al Parque de la Exposición, y frente al Paseo de los Héroes Navales, el Centro Cívico se proyectó con un extenso programa: una torre de oficinas, dos volúmenes de comercio, un edificio para congresos, un conjunto de viviendas y un hotel. La estructura más importante del proyecto es la torre de oficinas⁹, de 32 pisos de altura; su construcción en dos etapas abarcó la cimentación, sótanos y primer nivel entre 1970 y 1971, así como los niveles de oficinas de 1974 a 1977 (*El Ingeniero Civil* 1980: 19). La primera etapa de excavación de sótanos y cimentación se realizó con el método de calzaduras intercaladas.

En la segunda etapa, debido a la altura del edificio, los procesos constructivos se sistematizaron. Los ejes estructurales se plantearon de 8,50 metros en ambos sentidos, de manera que las plantas típicas reutilizaran los mismos seis encofrados metálicos para todas las losas nervadas. La construcción fue un proceso lento debido a la falta de tecnología: según el ingeniero Carlos Casabonne, «venían los camiones, ponían el concreto en carretillas e iban por un elevador hasta la parte alta; no había bombas»¹⁰. Los encofrados de placas se construyeron con planchas verticales de madera de 15 centímetros, a diferencia de los de vigas y parapetos, con planchas horizontales de 30 centímetros (Figura 3). Todos

⁸ Edificio de 21 pisos construido con una estructura de piezas de acero importadas.

⁹ Estructura de 35 000 m² que incluye 3 sótanos, 2 niveles de acceso, 28 plantas de oficinas, un restaurante y una azotea (*El ingeniero civil* 1980: 19).

¹⁰ Entrevista con el autor, 25 de noviembre de 2020.

los encofrados contaron con un ancho de 40 centímetros para acelerar los procesos, al igual que las vigas, que tuvieron un único peralte¹¹ y se distinguieron por la tensión del postensado. En este sentido, se evidencia una abierta preocupación por la eficiencia de los procesos, tiempos y costos de construcción, así como por la utilización de los materiales estrictamente necesarios¹².

El edificio de Petroperú, por su parte, forma parte del complejo administrativo¹³ de la empresa de Petróleos del Perú. Ubicado en la vía expresa Luis Fernán Bedoya Reyes, cuenta con dos volúmenes de oficinas en barra, un auditorio y el edificio de oficinas de 22 pisos. La construcción del complejo diseñado en 1968 duró dos años, de 1970 a 1971. En primer lugar, se construyeron dos sótanos por calzaduras intercaladas, de los cuales solo el primero abarca la totalidad del terreno y alberga los estacionamientos del complejo.

Para la construcción del edificio se sistematizaron algunos procesos con la finalidad de acelerar su construcción. A pesar de que los ejes no tuvieron medidas constantes, en cada piso se repitió seis veces el encofrado de losas centrales y doce veces el de losas en voladizo, todas ellas nervadas. Además, se estandarizó el encofrado de elementos verticales en un molde para las columnas y otros dos para las placas¹⁴, al igual que un único ancho y peralte para todas las vigas. Según Casabonne, «los elementos verticales eran vaciados a lo largo de una semana, y dos o tres días más tarde se hacían los vaciados horizontales. [...] Los paños de más de 30 metros eran divididos en partes por la retracción del concreto al fraguar»¹⁵. Dicha división ayudó también a vaciar las losas en diferentes días por la lentitud del vaciado *in situ*, que supuso la subida del concreto a través de elevadores en la grúa torre. El empleo de estas estrategias hace posible comprobar una importante preocupación por la eficiencia y los costos¹⁶ de construcción.

Finalmente, el complejo administrativo del antiguo Ministerio de Pesquería¹⁷, concebido como centro de una de las actividades económicas más importantes de la época, cuenta con tres volúmenes de proporciones similares que difieren principalmente en altura (Figura 4). La construcción del complejo diseñado en 1970 comenzó el mismo año y se finalizó cinco años después, en 1975, a pesar de no estar terminado. Según Miguel Cruchaga, «había tomado demasiado tiempo y costado demasiado dinero [...] entonces [hubo] que hacer un plan de contingencia para terminarlo en seis meses» (*Archivo de Ideas Recibidas* 2019: 41m56s).

La construcción del edificio principal del complejo supuso una escasa sistematización de los procesos constructivos. A diferencia del Centro Cívico y de Petroperú, no contó con encofrados de losas reutilizables debido a la variación de estas en cada nivel por los vacíos interiores. Dichos vacíos supusieron una mayor complejidad para el armado de encofrados en puentes y losas que superaron los 20 metros de luz. Los encofrados de placas y vigas principales¹⁸ fueron los únicos estandarizados para su reutilización en diferentes niveles, con un ancho único de 30 centímetros. Por el contrario, los muros no estructurales de la fachada y los voladizos

11 Vigas típicas de 0,40 × 0,90 metros.

12 La construcción utilizó 19 000 metros cuadrados de concreto y 2150 toneladas de acero (El Ingeniero Civil 1980: 19).

13 Área construida de 47 890 metros cuadrados en un terreno de 18 550 metros cuadrados.

14 Diez columnas típicas de 0,60 × 1,20 metros.

15 Entrevista con el autor, 25 de noviembre de 2020.

16 Costo total de 167 616 000 soles, con un valor de 3500 soles por metro cuadrado al momento de la construcción. Fuente: documento de Liquidación de Timbres C. A. P. de 1970.

17 Área construida de 80 000 metros cuadrados.

18 Vigas típicas de 0,30 × 1,00 m.



FIGURA 4

El antiguo Ministerio de Pesquería en «casco», 1974. La complejidad formal y la variedad entre las plantas del edificio revela que la eficiencia de los procesos constructivos no fue prioridad durante el proceso de diseño. Fotografía: Archivo Histórico, Grupo El Comercio.

superiores, vaciados también en concreto, supusieron un gasto adicional en materiales, encofrados, mano de obra y tiempo, debido a la lentitud del vaciado de concreto propia de la época, a diferencia de otros cerramientos. Por ello, parece evidente que ni la eficiencia ni la reducción de costos¹⁹ y de tiempo de construcción fueron la prioridad para el diseño del edificio.

De esta manera, a pesar de las complicaciones que supuso construir edificios con tal uso de concreto en 1970, es posible identificar la prioridad que se le dio a la eficiencia de la construcción, principalmente en la reutilización de encofrados²⁰. Edificios como el Centro Cívico y Petroperú, de concreto únicamente estructural con elementos típicos, develan el interés por la reducción de costos y tiempos, a diferencia del antiguo Ministerio de Pesquería, en el que se utiliza el concreto incluso para elementos no estructurales, de formas muy variadas.

Pertinencia estructural de la materialidad

Otra característica por analizar en los edificios del brutalismo es la pertinencia estructural de su materialidad. La Unidad de Habitación de Marsella se plantea a manera de botellero, con tres escalas de estructura: primero, un elemento horizontal rígido elevado por placas de concreto; luego, una trama de pórticos que funciona como esqueleto; y posteriormente, elementos ligeros de metal, yeso y madera, que componen las viviendas. El edificio longitudinal se divide en cuatro estructuras independientes por juntas de dilatación (Alborch 2016: 31-72).

La estructura de la Escuela Hunstanton cuenta con un sistema de pórticos metálicos, arriostrados por muros de albañilería y marcos metálicos. Los pórticos son finalmente rigidizados por losas prefabricadas de concreto que permiten el funcionamiento conjunto de los elementos

¹⁹ Costo de 16 000 000 de dólares (Cruchaga, en *Archivo de Ideas Recibidas 2019*), cerca de 688 000 000 de soles según el tipo de cambio en 1970 (US\$ 1 = S/ 43, deperu.com).

²⁰ El costo de los encofrados, materiales y mano de obra era de 1-1-1 (entrevista del autor con Carlos Casabonne, 25 de noviembre de 2020).

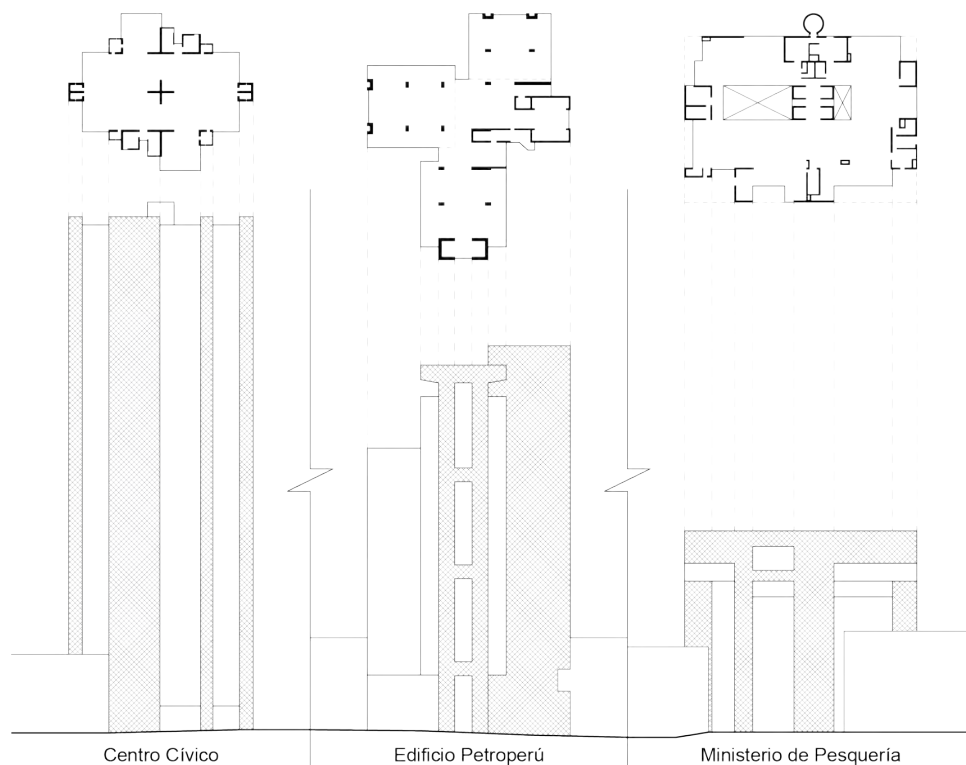
**FIGURA 5**

Diagrama de estructuras en planta e imagen de concreto en elevación. Los tres edificios aprovechan los elementos estructurales para configurar el lenguaje formal de sus fachadas. Elaboración: Esteban Murdoch, 2020.

21 Año de la primera normativa sismorresistente que priorizó la rigidez lateral.

22 Gallegos y Ríos plantean el índice de Calidad Estructural Sismorresistente (ICESR) para cuantificar las cualidades formales del diseño sismorresistente (1980).

23 Según el manual para la identificación de riesgos de la agencia FEMA, los resultados por debajo de 2,0 requieren una revisión en detalle.

(Climent 2015: 161-183). Estos, más allá de la imagen formal producida por la exposición de la estructura, cuentan con un manejo inteligente del funcionamiento estructural, al que no se agrega más que lo indispensable.

A diferencia de Marsella y Norwich, la ciudad de Lima posee una alta sismicidad. Por ello, desde 1970²¹ se plantearon estructuras rígidas y se adquirió conciencia en la concepción formal de la estructura. Según Héctor Gallegos y Raúl Ríos, «en esta etapa se definen las características estructurales básicas de la edificación y como tal su potencial sismorresistente. El uso posterior, en la etapa de cálculo, de métodos sofisticados y refinados, no puede compensar deficiencias de concepción» (1980: 1). Por tanto, adquiere valor estructural la definición formal de los casos de estudio, analizados a continuación mediante el Índice de Calidad Estructural Sismorresistente (ICESR)²² y el método de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA)²³.

La torre del Centro Cívico presenta una estructura de muros de concreto en dos direcciones, distribuidos simétricamente de manera que el centro de masa coincide con el centro de rigidez y se reduce al mínimo la torsión en planta. Para ello, es importante la orientación de muros en



FIGURA 7

Centro Cívico de Lima, 1975. El lenguaje formal está dado por los elementos estructurales. El concreto es, al mismo tiempo, el soporte y la expresión del edificio. Fotografía: Colección José García Bryce, Archivo de Arquitectura PUCP.

son los responsables de dotar de rigidez al edificio y, al mismo tiempo, darle su imagen brutalista, sin estar sobredimensionados. Por el contrario, según los resultados del FEMA²⁴, la torre del Centro Cívico, que cuenta con una buena concepción estructural, podría requerir una evaluación detallada y un proceso de retrocapacitación.

El edificio de Petroperú, por su parte, presenta una estructura dual de concreto, con pórticos sísmicos bidireccionales y muros rígidos. Es volumétricamente complejo —para adaptarse al contexto urbano—, pero supone un problema desde su concepción estructural. Por ello cuenta con juntas sísmicas, encargadas de independizar la estructura del basamento y la torre, lo que supone una reducción importante de la irregularidad del edificio. Sin embargo, resulta calificado como «regular» por su forma en planta y elevación según el ICESR, y con «irregularidad moderada» según el análisis FEMA. Para contrarrestar la deficiencia estructural, producto de su irregularidad, dispone de dos muros rígidos hacia cada una de sus fachadas, con la finalidad de conseguir una rigidez simétrica y evitar la torsión frente a un sismo.

Debido al avance de los cálculos y normativas, el predimensionamiento de las columnas más esforzadas²⁵ revela que sus dimensiones no representan ni el 40% del área requerida para su actual construcción. El

²⁴ Calificación de 1,8 según FEMA y 0,40 (regular) según ICESR.

²⁵ Las columnas D-10 y G-10 de 0,72 metros cuadrados requieren dimensiones de 1,83 metros cuadrados y 2,16 metros cuadrados según la normativa actual.

edificio de Petroperú, antiguamente considerado sobredimensionado y con exceso de rigidez, hoy cuenta con «poca densidad de muros». Además, a pesar de las dimensiones adecuadas de sus vigas postensadas y losas nervadas, según los resultados del análisis FEMA²⁶ (Figura 6) requiere una evaluación estructural detallada y una posible retrocapacitación, lo que descarta un sobredimensionamiento estructural. Por el contrario, fue correctamente diseñado según la rigidez propuesta en la normativa de 1970 y las deficiencias de su volumetría escalonada. Por ello, fue indispensable la incorporación de muros de mayor longitud en la fachada, cuya exposición dotó al edificio de una lectura monumental y brutalista, necesaria desde la concepción estructural.

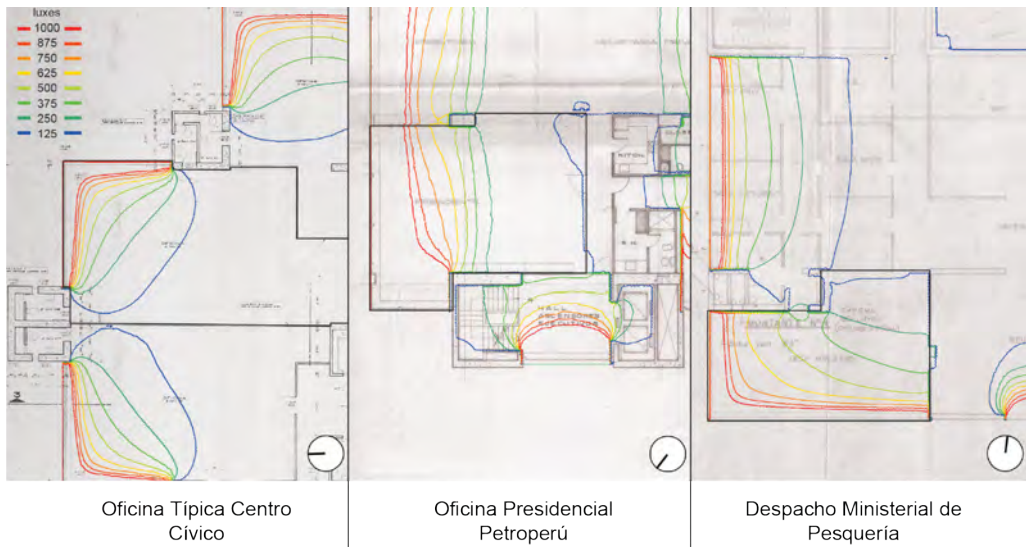
El antiguo Ministerio de Pesquería cuenta también con una estructura compuesta únicamente por muros de concreto, ubicados irregularmente a lo largo de la planta rectangular. Sin embargo, a pesar de la irregularidad formal de los muros, su ubicación perimetral y la presencia de un núcleo central le aportan rigidez a la estructura. Esta se caracteriza por contar únicamente con seis ejes orientados en el sentido longitudinal y grandes vacíos entre los dos centrales. Por ello, el edificio es calificado con «regular» y «malo» respecto a la simetría en planta y elevación, según el ICESR; y con «irregularidad vertical moderada» según el análisis FEMA. Esta condición se debe, además, a la volumetría superior en voladizo, con dos niveles que suponen una exigencia estructural adicional.

La dimensión de los muros y vigas del antiguo Ministerio de Pesquería continúa siendo adecuada para los esfuerzos de carga. Debido a la orientación de vigas principales en el sentido longitudinal, las losas se configuran con nervaduras peraltadas únicamente en el sentido transversal. Además, gracias a la baja altura del edificio de nueve pisos y la gran cantidad de muros, todavía se considera un edificio con «buena densidad de muros». Dicha densidad es necesaria, sin embargo, para compensar la discontinuidad del diafragma, producida por los vacíos, por lo que es posible afirmar la pertinencia estructural de los muros de concreto, que incluso requieren una evaluación detallada según los resultados del análisis FEMA²⁷. A pesar de que la imagen brutalista de los muros está justificada por la estructura, esta podría ser significativamente menor en un edificio libre de exigencias estructurales como vacíos en múltiples alturas, voladizos en niveles superiores y la cantidad de elementos (de concreto) no estructurales de la fachada, que hablan de una búsqueda monumental ajena a la estructura.

De esta manera, es posible afirmar que, aunque en diferente medida, la expresión brutalista del concreto presente en los edificios tuvo un sustento técnico desde la concepción estructural. El Centro Cívico resulta el caso más evidente, en el que la forma en planta y elevación busca reducir las complicaciones adicionales a su altura (Figura 7). Igualmente, el edificio de Petroperú, que orienta la estructura en los puntos críticos de su compleja volumetría. Y en menor medida el antiguo Ministerio de Pesquería, que con un sustento para sus núcleos de concreto agrega exigencias estructurales innecesarias.

26 Calificación de 0,4 según FEMA y 0,20 (malo) según ICESR.

27 Calificación de 1,2 según FEMA y 0,33 (regular) según ICESR.

**FIGURA 8**

Análisis de iluminación comparativo. Izquierda: oficina del Centro Cívico, piso típico, nivel +88,02 (Archivo de Arquitectura PUCP). Centro: Oficina Presidencial de Petroperú, piso 20 (Archivo Central de la Municipalidad de San Isidro). Derecha: despacho ministerial de Pesquería, piso 8 (Archivo Central del Ministerio de Cultura) Elaboración: Esteban Murdoch, 2020, con la herramienta Velux Visualizer.

Eficiencia energética del diseño bioclimático

La tercera característica común de los edificios del brutalismo es la preocupación por el diseño bioclimático. A pesar de construirse antes de que surgiera el concepto de sostenibilidad (1987)²⁸, la Unidad de Habitación y la Escuela Hunstanton revelan la preocupación por el confort térmico²⁹ y la eficiencia energética. Debido a la orientación desfavorable de sus fachadas al este y oeste, la Unidad de Habitación de Marsella utiliza los *brise-soleil*³⁰ para prevenir el exceso de radiación solar. Estos producen «una reducción significativa de temperaturas del orden de 2 °C a 5 °C» (Anzolch 2016: 116). Sumada a la ventilación cruzada, las viviendas funcionan correctamente en verano; sin embargo, son espacios fríos en invierno por los cortos 20 minutos de radiación que reciben al día. En la Escuela Hunstanton, las fachadas vidriadas de las aulas están correctamente orientadas hacia el norte y el sur. Estas fachadas se dividen en paños especializados, cuyos «distintos tipos de acristalamiento se [van] situando en las distintas partes del edificio, teniendo en cuenta las vistas de cada paño de fachada, su orientación e iluminación, [...] atendiendo, a su vez, a criterios de eficiencia energética» (Climent 2015: 181). Con ello, se afirma que, más allá de la composición por fachadas vidriadas, estos proyectos tuvieron conciencia de estrategias bioclimáticas para la eficiencia energética.

A diferencia de Marsella y Norwich, con latitudes de 43° y 52° y temperaturas frías en invierno y templadas en verano, Lima tiene una latitud de 12°, con poca oscilación térmica (Meteoblue 2020). «Salvo la gran intensidad de la radiación solar, que comparte con el resto del país

²⁸ Concepto desarrollado en el Informe Brundtland (ONU 1987).

²⁹ «Comodidad del ser humano frente a unas condiciones determinadas del ambiente» (Wieser 2011: 7).

³⁰ Entre 1930-1945 Le Corbusier crea el *brise-soleil* a partir del estudio de la radiación solar (Requena 2009: 1).

debido a la cercanía a la Línea Ecuatorial, Lima no presenta temperaturas extremas, vientos fuertes, ni precipitaciones considerables» (Wieser 2011: 5). Por ello, es importante identificar las ganancias de calor y niveles de iluminación de los casos de estudio, analizados a través de las herramientas Design Builder y Velux Visualizer.

El conjunto del Centro Cívico está compuesto por múltiples elementos. Los basamentos longitudinales de comercio y oficinas cuentan con fachadas orientadas hacia los cuatro puntos cardinales. Si no fuera por la sombra del escalonamiento invertido en la fachada y la ventilación cruzada, tendría complicaciones por sobreexposición solar hacia el este en las mañanas y el oeste en las tardes. Del mismo modo, la torre cuenta con fachadas orientadas en las cuatro direcciones. A pesar de orientar correctamente los muros en las fachadas este y oeste, protegiendo en gran medida la zona central, cuenta con espacios desprotegidos en dichas direcciones, afectados por la radiación.

Debido a la inclinación sur del sol en el verano, las fachadas orientadas en este sentido cuentan con altas ganancias de calor. El restaurante³¹, de fachada predominantemente sur y esquinas hacia el este y oeste, en verano presenta aumentos de temperatura de 5 °C entre las 8:00 a. m. y las 12:00 m, excediendo en 2,5 °C la temperatura exterior. Por el contrario, las fachadas de oficinas³² orientadas al norte presentan ganancias significativamente menores en verano; además, cuentan con una correcta iluminación, sin deslumbramiento a partir del primer metro gracias a la proporción horizontal del vano. Sin embargo, hacia el centro de la torre es posible identificar zonas oscuras debido a la profundidad de la planta y la opacidad generada por los núcleos (Figura 8). En este sentido, las fachadas de la torre suponen un problema en el verano debido al tratamiento homogéneo de sus fachadas, que funciona correctamente al norte, medianamente bien al sur y de manera deficiente hacia el este y oeste.

El edificio de Petroperú se compone de dos elementos principales. El primero, un basamento longitudinal de oficinas con problemas de exposición solar al sureste en las mañanas, y al noroeste en las tardes; no obstante, este basamento tiene la posibilidad de alcanzar el confort gracias a la sombra de la estructura y el voladizo de la fachada, además de su ventilación cruzada. El segundo elemento, la torre central, es más complejo. En planta se divide en tres áreas rectangulares de oficinas, con fachadas vidriadas de piso a techo, sin elementos de sombra. Además, el edificio girado 30° tiene sus fachadas parcialmente orientadas hacia el este o el oeste, con sobreexposición solar en las mañanas y las tardes.

Las mayores ganancias térmicas en el verano se registran en la fachada sur, a partir del balance térmico del comedor³³, con aumentos de temperatura de hasta 6 °C entre las 8:00 a. m. y las 10:00 a. m. Esto representa un problema, puesto que la temperatura alcanza los 32 °C, excediendo en 6 °C la temperatura del exterior (Figura 9). Por otro lado, los espacios en esquina, como la oficina del presidente de Petroperú³⁴, con fachadas noreste y noroeste, tienen complicaciones por la sobreexposición solar durante todo el día. En dicho caso, a pesar de las ganancias de

31 Restaurante ubicado al sur del nivel 32, de 272 metros cuadrados.

32 Oficinas típicas orientadas hacia el noreste, de 138 metros cuadrados.

33 Comedor ubicado al este del nivel 21, con 193 metros cuadrados.

34 Oficina presidencial ubicada al norte del nivel 20, con 76.46 metros cuadrados.

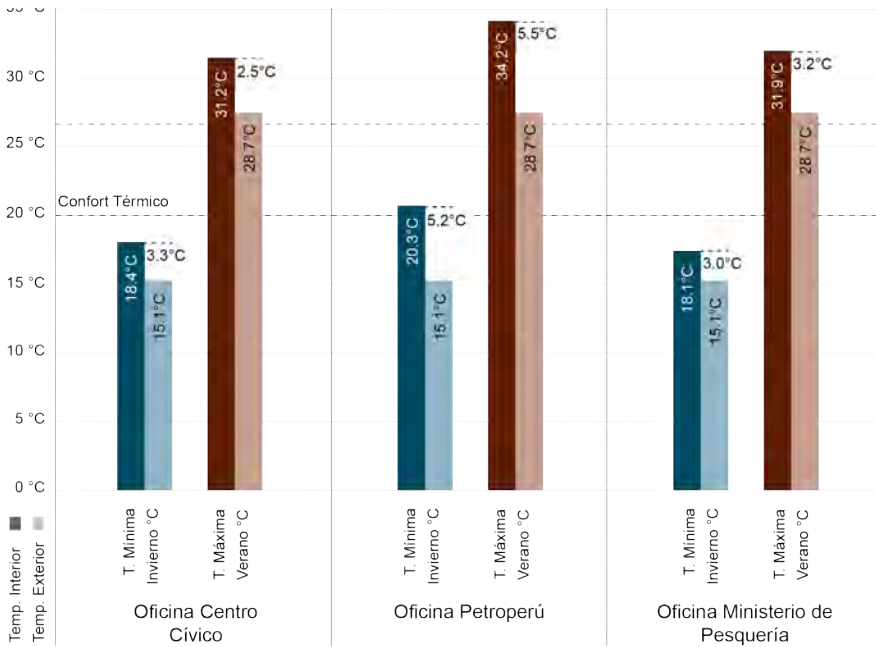


FIGURA 9

Temperaturas máximas y mínimas en oficinas del Centro Cívico, Petroperú y Ministerio de Pesquería, 2020. A pesar del clima templado de Lima, los edificios necesitan sistemas de acondicionamiento para asegurar el confort térmico al interior de sus oficinas. Elaboración: Esteban Murdoch, 2020, con la herramienta Design Builder.

calor por radiación, el mayor inconveniente radica en el exceso de iluminación, que supera los niveles recomendados en más del 50% de su área³⁵. Por ello, las fachadas vidriadas del edificio de Petroperú suponen complicaciones en el verano, debido a las ganancias de calor y los altos niveles de iluminación en sus cuatro frentes, por lo que requiere necesariamente aire acondicionado y cortinas para lograr el confort.

Por su parte, el antiguo Ministerio de Pesquería está compuesto de tres volúmenes de distintas alturas, similares en forma y orientación sur. Los volúmenes inferiores se ubican desfasados del principal y protegen sus pisos inferiores. Dichos volúmenes se cierran correctamente hacia el este y oeste, y evitan ganancias excesivas de radiación. Sin embargo, hacia el sur cuentan con tratamientos variados, como perforaciones puntuales protegidas en el nivel superior, un voladizo intermedio vidriado con problemas de sobreexposición, y grandes espacios inferiores vidriados, protegidos por el voladizo.

El volumen principal del hoy Ministerio de Cultura cuenta con tratamientos diferenciados en todas sus fachadas y niveles debido a su complejidad formal. En los niveles inferiores orienta sus oficinas hacia el norte, cubre sus fachadas este y oeste, y dispone un vacío vidriado al sur. En los niveles intermedios ubica las oficinas hacia los cuatro frentes, protegidos parcialmente por la sombra del voladizo superior. Esto se evidencia en la Dirección de Organización³⁶ que, orientada hacia el sur, cuenta con ganancias reducidas en verano de hasta 3°C entre las 8:00 am y 12:00 m. Sin embargo, el problema radica en las oficinas del voladizo, vidriado en todos

35 Nivel máximo recomendado de 500 lux para oficinas.

36 Dirección de Organización, ubicada al sureste del nivel 7, con un área de 125 metros cuadrados.

37 Oficina ministerial, ubicada al suroeste del nivel 8, con 64 metros cuadrados.

sus frentes. Espacios como la oficina ministerial³⁷ del complejo cuentan con ganancias de hasta 6 °C entre las 8:00 am y 12:00 m, que difieren en más de 3 °C con la temperatura exterior. Además, tiene una excesiva iluminación en más del 50% del área útil, a diferencia de los espacios interiores que se iluminan a través del vacío. De esta forma, la variedad formal de tratamientos, independientes de su orientación, evidencia un desinterés respecto a la eficiencia energética.

A partir del análisis bioclimático, se comprueba que en los casos de estudio no existió una conciencia referida a la eficiencia energética. A pesar de que el Centro Cívico cuenta con espacios que funcionan correctamente hacia el norte, los orientados hacia el este y oeste suponen una gran deficiencia. Igualmente, el antiguo Ministerio de Pesquería, con espacios sombreados gracias al voladizo superior, tiene grandes deficiencias. Por último, el edificio de Petroperú experimenta un funcionamiento deficiente en todos sus frentes debido a la orientación parcial este-oeste de sus fachadas vidriadas (Figura 10).

Conclusiones

A manera de conclusión, se identifica la presencia de dos principios de la Unidad de Habitación de Marsella y la Escuela Hunstanton de Norwich, en los edificios brutalistas de Lima objeto de esta investigación: la torre del Centro Cívico, el edificio de Petroperú y el antiguo Ministerio de Pesquería. A pesar de la distancia geográfica y temporal, los principios fundamentados en Francia e Inglaterra en la década de 1950 tuvieron vigencia en la década de 1970 en Lima, Perú.

En primer lugar, en cuanto a la eficiencia de los procesos constructivos, los tres edificios públicos fueron proyectados y elegidos a través de concursos públicos de arquitectura. En dicho contexto, a pesar del importante presupuesto destinado a la construcción de arquitectura pública, tanto la torre del Centro Cívico como el edificio de Petroperú contaron con una amplia sistematización de sus respectivos procesos constructivos, que permitió su finalización en tres y dos años respectivamente. El antiguo Ministerio de Pesquería, con una búsqueda espacial más ambiciosa, supuso una mayor complejidad en los procesos, lo que alargó su finalización a más de cinco años.

En segundo lugar, sobre la pertinencia estructural de la materialidad, los tres edificios suponen una adaptación ideal entre el expresionismo estructural del brutalismo y los principios de rigidez lateral, planteados por la primera normativa antisísmica, de 1970. En estos edificios se utilizaron las estructuras requeridas para contar con la monumentalidad apropiada en edificios gubernamentales. En el Centro Cívico se utilizó la totalidad de su estructura para dar lenguaje y proporción a un edificio caracterizado por su orden y esbeltez. En Petroperú se aprovechó la necesidad de muros perimetrales para resaltar su búsqueda volumétrica, mientras que en el antiguo Ministerio de Pesquería se llevó al máximo a partir de un lenguaje conjunto entre sus elementos estructurales y no estructurales.



FIGURA 10

Edificio de Petroperú, 1973. Se identifica la orientación del muro cortina hacia el este y el oeste. Ambas orientaciones resultan desfavorables por la alta radiación a la que se exponen. Fuente: *Catálogo Arquitectura Movimiento Moderno Perú* (Universidad de Lima 2015).

En tercer lugar, debido a que la eficiencia energética y la sostenibilidad no fueron incorporados sino hasta 1987, los edificios brutalistas construidos en Lima carecieron de preocupación por el diseño bioclimático, al menos según los parámetros contemporáneos. Y si bien los ingenieros estructurales y constructores se apoyaron en las decisiones de sus respectivos rubros —por la falta de especialistas en aspectos bioclimáticos—, reinterpretaron con diferentes resultados los cerramientos vidriados del brutalismo. El Centro Cívico cuenta con tratamientos homogéneos en sus fachadas; Petroperú, con orientaciones deficientes y muros cortina en todos sus frentes; y el antiguo Ministerio de Pesquería presenta múltiples tratamientos, sin considerar una orientación específica.

Finalmente, la investigación revela el valor que tuvieron una arquitectura globalizada y sus principios, vigentes desde su origen europeo hasta su destino latinoamericano. Además, se evidencia la multiplicidad de aspectos y consideraciones que hay detrás del lenguaje formal, el espacio y la materialidad de la arquitectura, capaces de prevalecer por sí mismos. En este sentido, se afirma la adaptación de la materialidad del brutalismo a los procesos constructivos de un país no industrializado, con las estructuras de un territorio sísmico y con el diseño bioclimático en un clima benevolente³⁸. Por dichas razones, el concreto expuesto, en su verdad estructural y constructiva, se utiliza hasta la fecha como material representativo de la arquitectura en Lima³⁹.

Referencias bibliográficas

ALBORCH, Beatriz

2016 *Unité d'Habitation de Marsella. Aproximación arquitectónica y análisis estructural*. Tesis de grado en Fundamentos de la Arquitectura. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/73387>

ANZOLCH, Roni; Silvia MOREL y Renato FONSECA

2016 *El brise-soleil o la doble fachada de Le Corbusier. Arquisur*, año 8, n.º 10, pp. 108-123. Santa Fe, Argentina. <https://doi.org/10.14409/ar.v0i10.6190>

BANHAM, Reyner

1955 *The New Brutalism. The Architectural Review*, vol. 118, pp. 355-361. Londres. <https://www.architectural-review.com/archive/the-new-brutalism-by-reyner-banham>

1966 *The New Brutalism: ¿Ethic or Aesthetic?* Nueva York: Reinhold Publishing Corporation.

ARCHIVO DE IDEAS RECIBIDAS

2019 *#24 Miguel Cruchaga // Arquitectura* (entrevista con Erick Bergelund y Asiel Núñez) [archivo de video]. Youtube, 16 de diciembre. <https://www.youtube.com/watch?v=4A2LVCfyiqc>

BONILLA, Enrique

2009 *Lima y el Callao. Guía de arquitectura y paisaje*. Lima: Universidad Ricardo Palma.

CLIMENT, María José

2015 *Escuela en Hunstanton de A+P Smithson. El Nuevo Brutalismo en Inglaterra*. Tesis de doctorado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, Departamento de Proyectos Arquitectónicos. <http://oa.upm.es/40098/>

EL INGENIERO CIVIL

1980 La torre del Centro Cívico de Lima. *El Ingeniero Civil*, n.º 5, pp. 14-19. Lima.

GALLEGOS, Héctor y Raúl RÍOS

1980 *Índice de calidad estructural sismorresistente* [documento inédito].

METEOBLUE

2020 *Meteoblue: Weather close to you*. Consulta: 29 de octubre. www.meteoblue.com

MONTANER, Josep Maria

1999 *Después del Movimiento Moderno: arquitectura de la segunda mitad del siglo XX*. Cuarta edición. Barcelona: Gustavo Gili.

³⁸ Comprobado actualmente mediante estrategias bioclimáticas.

³⁹ Por ejemplo, en el Lugar de la Memoria (LUM) de Barclay y Crousse, y el Museo de Sitio de Pachacámac de Llosa y Cortegana.

ONU, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS

1987 *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo «Nuestro futuro común»*.
https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

ORTIZ DE ZEVALLOS, Augusto

1980 *Arquitectura ante o bajo el poder*. *Debate*, n.º 6, pp. 51-56. Lima.

REQUENA, Ignacio

2009 *Le Corbusier y el brise-soleil*.

https://www.researchgate.net/publication/216753299_Le_Corbusier_y_el_brissoleil

SROAT, Helene

2005 *Brutalism: An Architecture of Exhilaration* [monografía].

[http://prudolph.lib.umassd.edu/files/pr/Sroat Transcription, 041305.pdf](http://prudolph.lib.umassd.edu/files/pr/Sroat%20Transcription,041305.pdf)

UNIVERSIDAD DE LIMA

2015 *Catálogo Arquitectura Movimiento Moderno Perú*. Lima: Instituto de Investigación. Universidad de Lima.

<https://camp.ulima.edu.pe>

VALCARCE, María Teresa

1999 *El Nuevo Brutalismo: Una aproximación y una bibliografía*. *Cuaderno de Notas*, n.º 7, pp. 131-144. Madrid.

<http://polired.upm.es/index.php/cuadernodenotas/article/view/822/839>

VILLAMONTE, Gonzalo

2005 *Arquitectura y representación ideológica en Lima del siglo XX: Los edificios gubernamentales construidos durante el Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas (1968-1975)*. Tesis de licenciatura en Historia. Facultad de Letras y Ciencias Humanas de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

WIESER, Martín

2011 *Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: el caso peruano Cuadernos Arquitectura y Ciudad*, n.º 14. Lima

https://arquitectura.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2018/06/CUADERNOS-14_edicion-digital.pdf

Sebastián Cisneros

Paula Blaz

Esteban Murdoch

María Irene Yauri

Jimena González

Sebastián Malpartida

Hugo Dorado

Javier Alvarez

Yadhira Mendoza

Janice Harth

Alberto Bustamante

Karen Maldonado

ISBN: 978-612-335-034-5



9 786123 350345