

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**La eficiencia de la materialidad:**  
Edificios brutalistas en el Perú, 1965-1980

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO DE BACHILLER EN  
ARQUITECTURA**

**AUTOR**

Esteban Murdoch Quijandria

**CÓDIGO**

20160352

**ASESOR:**

Elio Miguel Martuccelli Casanova  
Victor Ramiro Mejia Ticona

Lima, enero 2021

## **La eficiencia de la materialidad:**

Edificios brutalistas en el Perú, 1965-1980<sup>1</sup>

Esteban Murdoch Quijandría<sup>2</sup>

### **Resumen:**

La arquitectura brutalista supone un tema controversial en la arquitectura debido a su origen incierto, la monumentalidad de sus estructuras y su proceso de globalización. En el Perú, específicamente, existe aún mayor controversia por la adjudicación del brutalismo a la arquitectura del Gobierno Militar de Juan Velasco, que desacredita la capacidad intelectual de los arquitectos peruanos de la época. Por ello, la presente investigación realiza una revisión historiográfica de los edificios responsables de la creación del brutalismo como la Unidad de Habitación de Marsella de 1952 y la Escuela Hunstanton de 1954 y determina los principios comunes. Estos fueron, en un contexto de crisis posterior a la Segunda Guerra Mundial, la eficiencia de los procesos constructivos, la pertinencia estructural de sus materiales y la eficiencia energética de los edificios. Posteriormente, realiza análisis técnicos en tres casos de estudio para determinar la permanencia 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 en dicha época y lugar. Entre dichos casos se analiza el Centro Cívico de Lima, el edificio de Petroperú y el ex Ministerio de Pesquería. Finalmente, se comprueba el sustento de la arquitectura brutalista desde sus procesos constructivos y la pertinencia de sus estructuras, sin embargo, no desde su eficiencia energética.

**Palabras clave:** *arquitectura bioclimática; brutalismo; concepción de estructuras; Lima; materiales de construcción.*

### **Abstract:**

Brutalist architecture is a controversial subject because of its uncertain origin, the monumentality of its structures and its globalization. In Peru, especially, there is even more controversy over brutalism because of its attribution to the Military Government of Juan Velasco, which discredits the intellectual capacity of Peruvian architects of the time. For this reason, the present research carries out a historiographical review of the buildings responsible for the creation of brutalism such as the Unite d'habitation of Marseille of 1952 and the Hunstanton School of 1954 and determines its common principles. These were, in a context of crisis, the efficiency of construction procedures, the relevance of the structures and the energy efficiency of the buildings. Afterwards it performs technical analysis in three buildings to determine the permanence of the previous principles in the brutalist architecture built in Lima from 1965 to 1980 and find a technical basis for its construction. The buildings to be analyzed are the Civic Center of Lima, the Petroperu Building and the former Ministry of Fisheries. Finally, the relevance of brutalist architecture is verified from its construction procedures and its structures, however, not from its energy efficiency.

**Keywords:** *bioclimatic architecture; brutalism; building materials; Lima; structural design.*

---

<sup>1</sup> La presente investigación es el resultado del trabajo realizado para el curso de Taller de Investigación ARC232 de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

<sup>2</sup> Actualmente estudiante de noveno ciclo de la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

## **Estructura pre-investigación**

### **Planteamiento**

La permanencia de características propias del origen de la arquitectura brutalista en las que coinciden Le Corbusier en Francia y, Peter y Alison Smithson en Inglaterra, en la década de 1950; con respecto a la arquitectura brutalista construida en la ciudad de Lima, Perú entre los años 1965 y 1980. Para la presente investigación se plantean tres enfoques de carácter técnico. Estos son los procesos constructivos, la pertinencia estructural de la materialidad y la eficiencia bioclimática.

### **Justificación**

La presente investigación estará enfocada en los cambios por los que pasó el brutalismo en cuanto a las características arquitectónicas coincidentes entre el primer edificio brutalista de Le Corbusier en Francia (Unidad de Habitación de Marsella) y el primer edificio brutalista de Peter y Alison Smithson en Inglaterra (Escuela Secundaria Hunstanton), en la década de 1950. Con el paso de los años y la globalización, las características originales del brutalismo se vieron reducidas a la expresión de su material y su estructura. Posteriormente, la arquitectura brutalista llegó a los Estados Unidos, donde, a partir de arquitectos como Paul Rudolph y Louis Kahn, adquirió una mayor monumentalidad.

El fin de la investigación es de carácter técnico, esta propone el análisis de edificios brutalistas construidos en Lima entre los años 1965 y 1980, desde enfoques inéditos. A diferencia de investigaciones previas respecto a la arquitectura brutalista como expresión de la ideología del gobierno militar de Juan Velasco; la presente investigación busca determinar si las características técnicas de los edificios que dieron origen al brutalismo continúan vigentes en los edificios brutalistas de Lima a pesar de la distancia geográfica y temporal. Además, pretende determinar si el brutalismo en el Perú significó más que una arquitectura de vanguardia o la expresión de una ideología política.

### **Delimitación**

La presente investigación abarca una muestra de la arquitectura pública brutalista, construida en Lima entre los años 1965 y 1980, desde la construcción de edificios precedentes al brutalismo en Lima, hasta los posteriores, cuyas características pueden ser relacionadas al mismo. Además, debido a que la investigación no parte desde un enfoque político, es conveniente tomar un lapso independiente a este.

Se utilizarán como casos de estudio, tres edificios: el Centro Cívico, el ex Ministerio de Pesquería y el edificio de Petroperú. El primero, proyectado durante el gobierno de Belaunde Terry y los demás, por iniciativa del gobierno militar de Juan Velasco. Sin embargo, todos construidos y utilizados como edificios gubernamentales durante dicho gobierno militar.

Para la investigación se analizarán los procesos constructivos, su eficiencia y el impacto económico que tuvieron en la realización de los edificios. En segundo lugar, se analizará la pertinencia estructural de los materiales constructivos utilizados. Y, finalmente, la eficiencia energética del diseño bioclimático de cada uno de los edificios, tomando en consideración su iluminación, ventilación y ganancia o pérdida de calor. Los dos primeros, como aspectos considerados por la arquitectura de la época y el último, como enfoque desde una perspectiva actual.

## Objetivos

### Objetivo general:

- Determinar la permanencia de las características del origen de la arquitectura brutalista en las que coinciden Le Corbusier en Francia y, Peter y Alison Smithson en Inglaterra, en la década de 1950; con respecto a la arquitectura brutalista construida en la ciudad de Lima, Perú entre los años 1965 y 1980.

### Objetivos específicos:

- Determinar si la eficiencia y el impacto económico de los procesos constructivos en la realización de los edificios brutalistas de Lima, construidos entre los años 1965 y 1980, son compatibles con la economización de tiempos y costos de construcción del origen del brutalismo.
- Analizar la pertinencia estructural de los materiales constructivos de los edificios brutalistas de Lima, construidos entre los años 1965 y 1980, en comparación con el uso estructural de los materiales del origen del brutalismo.
- Determinar si la eficiencia energética del diseño bioclimático de los edificios brutalistas de Lima, construidos entre los años 1965 y 1980, es compatible con la eficiencia energética del origen del brutalismo.

### Estado de la cuestión

Para conocer lo investigado previamente, sobre los edificios brutalistas, es importante recopilar lo escrito por distintos autores. En primer lugar, desde una perspectiva latinoamericana, contemporánea, Guillermo Casado habla del origen y la definición del brutalismo desde la historiografía. Él manifiesta la importancia de la “sinceridad constructiva”, término que reemplaza por “claridad constructiva”, de manera que quede liberado de cargas filosóficas. Casado establece el origen del brutalismo en la Unidad de Habitación de Marsella, la escuela en Hunstanton, y el Instituto de Tecnología en Illinois. Sobre Le Corbusier y los Smithson, el autor concuerda en la existencia de un nexo desde la claridad constructiva de sus proyectos. Casado resalta la obra de Reyner Banham, quien menciona la esencia ética, antes que estilística, de la obra de los Smithson. Sin embargo, plantea la definición del brutalismo, centrada en el trabajo expresivo y escultural de “materiales brutos”, de la obra de Le Corbusier (Casado 2019).

Helene Sroat, por su parte, analiza las intenciones que dieron lugar al brutalismo en Estados Unidos, para ello, contextualiza la crisis de la arquitectura moderna en Estados Unidos, a la par con la crisis social post Segunda Guerra Mundial, en la década de 1950. Estas fueron relacionadas entre sí, por profesionales, quienes concluyeron que la arquitectura moderna debía girar hacia un nuevo humanismo y una estética ligada al arte. En este sentido, el edificio de Paul Rudolph para la Facultad de Arte y Arquitectura en Yale significó la búsqueda de una arquitectura más humana a través del brutalismo. Rudolph consideró que el asombro y regocijo generado por los grandes vacíos, los recorridos variables y el peso dinámico de las estructuras de concreto, podrían acabar la crisis social. Según la autora, los edificios brutalistas “buscaron impresionar, dar a los usuarios una pausa, darles un sentimiento de aventura y descubrimiento, y fomentar las experiencias con la forma, el espacio, la luz y las texturas” (Sroat 2005:10). Posteriormente, se fomentó el brutalismo para infraestructura universitaria, cultural, y hasta pública, debido a la monumentalidad y gran escala, alineada con los ideales políticos del capitalismo (Sroat 2005:2-10).

En el contexto peruano, Augusto Ortiz de Zevallos critica el brutalismo peruano como la moda de un estilo arquitectónico, caracterizado por sus grandes dimensiones, su fracaso urbanístico y el desinterés por el costo de sus sistemas constructivos. Las tres variables formarían parte de la contradicción del Gobierno militar de Velasco, abiertamente popular, que construyó arquitectura como “un testimonio de su anhelada omnipotencia, un himno a sus atribuciones y triunfos, y una advertencia al ciudadano común de que no se pusiera en el camino” (Ortiz de Zevallos 1980:53). Para el autor, cada uno de los edificios brutalistas de la época representó el poder de su burocracia. Además, menciona la influencia del brutalismo norteamericano, que llegó vacío de intenciones, como elefantes blancos, escenográficos y sobredimensionados que desprestigiaron la profesión y marcaron el fin de los concursos de arquitectura (Ortiz de Zevallos 1980:51-55).

Desde una perspectiva histórica, la Tesis de Gonzalo Villamonte plantea la intención de un mensaje político a través de la arquitectura del gobierno militar, discurso que buscó proyectar solidez, progreso y cambio. Para ello, el autor vincula los movimientos arquitectónicos de vanguardia a la crítica del modelo de sociedad de cada tiempo, presentando al brutalismo como representación del cambio social, desde la semiótica de la arquitectura. Además, realiza un recuento histórico de la arquitectura de vanguardia, desde el Art Nouveau, hasta la arquitectura moderna, de las que destaca su peso ideológico. Villamonte explica las políticas revolucionarias del gobierno militar y las relaciona con la proyección de los edificios gubernamentales. Según él, la utilización del concreto fue la búsqueda de peruanidad, marcada por un discurso del concreto como la piedra del siglo XX, en alusión a la arquitectura prehispánica. Sin embargo, para Villamonte, el mensaje recibido por la ciudadanía no fue el esperado debido al arraigo inexistente hacia una arquitectura de vanguardia internacional que presentó al gobierno como una burocracia ostentosa (Villamonte 2005:74-96).

Finalmente, como arquitecto peruano contemporáneo, Felipe Ferrer aborda un enfoque similar al propuesto por Villamonte, en el que se destaca el interés político del gobierno militar hacia la construcción de arquitectura pública brutalista. Según el autor, esto se debió a la compatibilidad existente entre la ideología nacionalista, basada en la autoridad y el poder, y la expresión formal que caracterizó al brutalismo. Además, menciona aspectos arquitectónicos como el “matrimonio” que existe entre el volumen y su materialidad; sin la cual, cada uno de los edificios brutalistas podrían perder la escala y la expresividad con la que fueron concebidos (Ferrer 2011:48-51).

De esta manera, se evidencia el número de investigaciones que relacionan el brutalismo con intenciones políticas; sin embargo, ninguna ha investigado la permanencia de las características originales del brutalismo.

### **Marco de referencia**

Debido a que la presente investigación estudiará los procesos constructivos y la pertinencia estructural y material de los edificios brutalistas de Lima, es importante realizar un pequeño recuento histórico sobre el concreto armado y los sistemas constructivos precedentes a este. Desde la época del virreinato, hasta la República, los materiales constructivos en el Perú fueron el adobe y la quincha, debido a las limitaciones del adobe frente a los sismos. Con el primer proceso de modernización en el Perú, y el desarrollo industrial en el mundo, aparecen las primeras construcciones que incorporan el ladrillo y el hierro, como la Penitenciaría de Lima de 1856, o la construcción del Palacio de la Exposición en 1872, haciendo uso de columnas de hierro.

Posteriormente, se formó en 1916 la Compañía Peruana de Cemento Portland, dando lugar a un cambio en la construcción. Los primeros edificios de concreto en el Perú se construyeron con el uso de pórticos en una dirección, losas macizas y muros gruesos de albañilería para divisiones y cerramientos. El terremoto de 1940 dañó en gran medida las edificaciones de adobe, sin embargo, las de concreto no sufrieron mayores inconvenientes por la rigidez de sus muros de albañilería. Con la llegada de la arquitectura moderna al Perú, las edificaciones aumentan en altura, se comienza a utilizar pórticos en dos direcciones y se cambian los muros gruesos de albañilería, a delgados tabiques no estructurales, lo que reduce en gran medida la rigidez y los convierte en edificios flexibles. Con los sismos de 1966 y 1970, algunas estructuras de concreto sufrieron daños importantes, es justamente por la experiencia de dichos sismos que se aprueba en 1970 la primera norma nacional, sobre “Seguridad contra el efecto destructivo de los sismos”. Dicha norma explica la importancia de aumentar la rigidez lateral de los edificios, por lo que se hace común el uso de muros de concreto armado y muros de ladrillo portante para rigidizar las edificaciones (Blanco 2007).

Precisamente, la investigación parte del contexto histórico de la primera normativa antisísmica, que da importancia a la rigidez lateral de las edificaciones por parte de sus muros de concreto. En este sentido, se abre la posible relación entre el lenguaje de los edificios brutalistas y sus capacidades estructurales, como punto de interés en la construcción de la época.

## **Base Conceptual**

### **Arquitectura bioclimática**

Hace referencia a aquella arquitectura que “permite que a través de un buen diseño se logre el máximo bienestar; desarrollando un mínimo costo energético convencional y un mínimo impacto ambiental” (Guerra 2013:10).

### **Balance térmico**

Es el resultado de la suma de todas las ganancias y pérdidas de calor en una edificación. Permite determinar si una edificación gana o pierde calor a lo largo del día o la noche, por lo que necesitaría sistemas de enfriamiento o calefacción, respectivamente.

### **Béton brut**

Expresión francesa para referirse al concreto en bruto, visto o expuesto. Se caracteriza por la falta de tarrajeo y la expresión de las huellas del encofrado.

### **Brise soleil**

Es un elemento de la composición de fachadas de Le Corbusier, que “en su concepción original y más íntegra, debía incorporar la coherencia constructiva y la adaptación al clima” (Anzolch 2016:109).

### **Brutalismo**

Término que hace referencia al concreto bruto o “béton brut” de Le Corbusier y al arte bruto o “art brut” de Jean Dubuffet (Banham 1955). Este “debe referirse a la arquitectura influenciada por la forma expresiva, tosca y contundente de Le Corbusier en la Unité d’Habitation” (Casado 2019:9).

### **Concreto armado**

Material constructivo que proviene de la mezcla de cemento, agua y agregados. Estos trabajan en conjunto con el armado interior de acero para soportar fuerzas de tracción y compresión. Se caracteriza por su peso y las formas plásticas que permite su proceso constructivo.

## **Iluminación**

También llamada luminancia se define como la concentración de luz en una superficie específica. La unidad de iluminación es el lux, que equivale a un lumen por metro cuadrado de superficie.

## **Nuevo Brutalismo**

Término publicado por primera vez por Alison Smithson para describir la Casa en Soho de 1953. Esta debía dejar su estructura a la vista y carecer de acabados interiores donde fuera posible (Banham 1955). “[Banham], diferenció al Nuevo Brutalismo por su aplicación de la ética y su condición de inglés respecto a las expresiones que se producían en el extranjero” (Casado 2019:10).

## **Rigidez**

La capacidad de un elemento de oponerse a la deformación a pesar de ser sometido a esfuerzos. “En un edificio sismorresistente la rigidez lateral, limita las deformaciones originadas por las fuerzas sísmicas” (Gómez 2018:33).

## **Torsión en planta**

También llamada torsión natural es el movimiento de rotación producido por un sismo en aquellas estructuras cuyo centro de masa y centro de rigidez no coinciden. El riesgo de torsión se calcula con relación a la excentricidad en planta.

## **Bibliografía Consultada**

ALBORCH, Beatriz

2016 *Unité d'habitation de Marsella: Aproximación arquitectónica y análisis estructural*. Tesis de grado en arquitectura. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

ANZOLCH, Roni, Silvia MOREL y Renato FONSECA

2016 “El brise-soleil o la doble fachada de Le Corbusier”. *Revista Arquisur*. Río Grande, número 10, pp. 108-123.

BALADRON, Alfredo

2015 *La construcción de lo inefable*. Consulta: 28 de septiembre de 2020. <http://dx.doi.org/10.4995/LC2015.2015.674>

BANHAM, Reyner

1955 “The New Brutalism”. *The Architectural Review*. Londres, volumen 118, pp. 355-361.

BANHAM, Reyner

1967 *El Brutalismo en Arquitectura: ¿Ética o Estética?* Segunda edición. Barcelona: Gustavo Gili.

BARBER, Daniel

2012 “Le Corbusier, the Brise-Soleil, and the Socio-Climatic Project of Modern Architecture”. *Thresholds*, número 40, pp. 21-32.

BLANCO, Antonio

2013 *Criterios y Conceptos de las Estructuras de Edificaciones en Concreto Armado en el Perú*.

CAMPAGNA, Barbara

2020 “Redefining Brutalism”. *APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology*. Buffalo, volumen 51, número 1, pp. 25-33.

CASADO, Guillermo

2019 "Reflexión crítica sobre el brutalismo". *Arquitectura y Urbanismo*. La Habana, volumen 40, número 2, pp. 5-20. Consulta: 18 de septiembre de 2020.  
<http://rau.cujae.edu.cu/index.php/revistaau/article/view/535/506>

CITEC UBB

2012 *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos: Proyecto Innova Chile*. Consulta: 18 de septiembre de 2020.  
<https://catalogo.minvu.cl/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=24538>

CLIMENT, María José

2015 *Escuela en Hunstanton de A+P Smithson: El Nuevo Brutalismo en Inglaterra*. Tesis Doctoral. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

CONTRERAS, Kalan

2013 *Revisiting Brutalism: The Past and Future of an Architectural Movement*. Tesis de Maestría en Preservación Histórica. Austin: Universidad de Texas.

FERRER, Felipe

2011 "El Brutalismo: expresión arquitectónica de una época de la historia del país". *Revista Moneda*. Lima, número 148, pp. 47-51.

GÓMEZ, Oscar y Esperanza MALDONADO

2005 "Estudio analítico de los efectos de la torsión natural en el comportamiento de edificios de varios pisos torsionalmente desbalanceados ante solicitaciones sísmicas". *Ingeniería y Desarrollo*. Barranquilla, número 17, pp. 160-183.

GÓMEZ, Yesica

2018 *Influencia de la rigidez lateral en el análisis y diseño Sismorresistente de un edificio de concreto armado de 5 pisos*. Tesis en Ingeniería Civil. Huancayo: Universidad Continental.

GUERRA, Moisés

2013 "Arquitectura Bioclimática como parte fundamental para el ahorro de energía en edificaciones". *Revista semestral de ingeniería e innovación, Universidad Don Bosco*. San Salvador, número 5, pp. 123-133.

MONTANER, JOSEP MARIA

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

ORTIZ DE ZEVALLOS, Augusto

1980 "Arquitectura ante o bajo el poder". En *Debate*, n°6.

SIRMAN, Brian

2016 "Yankee Brutalism: Concrete Architecture in New England, 1957-1977". *Historical Journal of Massachusetts*. Massachusetts, volumen 44, pp. 2-21.

SOBIN, Harris

2010 "El papel de las tradiciones vernaculares regionales en el génesis de las técnicas del brise-soleil y parasoles de Le Corbusier". *Viviendas y Asentamientos tradicionales*. Arizona, volumen 74, pp. 3-28.

SROAT, Helene

2005 *Brutalism: An Architecture of Exhilaration*. Consulta 28 de septiembre de 2020.  
[http://prudolph.lib.umassd.edu/files/pr/Sroat Transcription, 041305.pdf](http://prudolph.lib.umassd.edu/files/pr/Sroat%20Transcription,041305.pdf)

VALCARCE, María Teresa

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

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. Lima: PUCP.

WIESER, Martín

2011 “Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano”  
*Cuadernos arquitectura y ciudad*. Lima. Consulta: 18 de septiembre de 2020.  
[https://arquitectura.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2018/06/CUADERNOS-14\\_edicion-digital.pdf](https://arquitectura.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2018/06/CUADERNOS-14_edicion-digital.pdf)



## Introducción

El 'Brutalismo' nació en Europa en la década de 1950. 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. Él lo utilizó por primera vez para referirse a la Unidad de Habitación en Marsella de 1952, cuya expresión debió remitir al Art Brut de Jean Dubuffet. En paralelo, el término 'Nuevo Brutalismo' se hizo popular en Inglaterra a partir de situaciones anecdóticas<sup>3</sup>. Este fue adoptado por Alison y Peter Smithson para describir el proyecto, no construido de una vivienda en Soho, y posteriormente la Escuela Hunstanton de 1954, en Norwich, Inglaterra (Banham 1966:10-11).

Entre las características de los edificios 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 la aproximación técnica, más que un lenguaje formal o una estética. Según la revista *Architectural Design* de 1957, "toda consideración sobre el brutalismo pierde su punto si no toma en cuenta su 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 por 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. Dichas características fueron materializadas en edificios construidos por sus elementos básicos, con estructura expuesta y prefabricada, la ausencia de revestimiento en sus materiales y la composición formal, coherente con el funcionamiento bioclimático.

Según 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). 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 a posterior como característica principal del brutalismo (Montaner 1999:25-44).



**Imagen-1.** Escuela Hunstanton de Peter y Alison Smithson, 1954. Nigel Henderson.

---

<sup>3</sup> Hans Asplund señala neo-brutalista un proyecto de Edman y Holm en una carta a Eric de Maré en 1950. El término es repetido por arquitectos ingleses y adoptado por estudiantes (Valcarce 1999:1-2).

El expresionismo estructural del brutalismo fue también adoptado en América, por arquitectos estadounidenses como Louis Kahn y Paul Rudolph, responsables de su monumentalización. Este fenómeno fue analizado por Sroat, quien estableció una relación entre la crisis de la arquitectura moderna y la crisis social posterior a la Segunda Guerra Mundial, a mediados de 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, este no tardó en ser adoptado por la arquitectura pública debido a su escala y monumentalidad, alineadas a la imagen del poder capitalista estadounidense.



**Imagen-2.** Unidad de Habitación de Marsella, Le Corbusier, 1952. Librería digital Artstor.

Hacia 1960, el brutalismo fue adoptado en países latinoamericanos. Buenos Aires fue la primera ciudad en contar con un edificio brutalista, diseñado por Clorindo Testa; este incluyó el expresionismo estructural de 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 Perú<sup>4</sup>. Dicha influencia supuso la contradicción de los ideales antiimperialistas del gobierno militar de Juan Velasco; que, según Villamonte, buscó proyectar un discurso de solidez, progreso y cambio, a partir de la construcción de edificios públicos. Sin embargo, resultó en fracaso por la falta de arraigo hacia la imagen del brutalismo, que presentó al gobierno como una burocracia ostentosa (2005:85-99). Además, Ortiz de Zevallos describió el brutalismo 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 establece la desvinculación entre la arquitectura brutalista y la ideología política del gobierno militar. Por el contrario, esta fue una de las últimas formas reconocibles del movimiento moderno a nivel internacional, utilizada en su mayoría para infraestructura pública. El brutalismo, 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 que la búsqueda formal, la monumentalidad y la expresividad estructural del concreto, fueron las características más representativas del brutalismo que llegó al Perú; estas no fueron propias de los edificios que lo originaron. Sin una imagen o materialidad en común, la Unidad de Habitación de Marsella y la Escuela Hunstanton se relacionaron a partir de sus principios técnicos, lo que hace pertinente la búsqueda de estos en la arquitectura brutalista, construida en el Perú veinte años más tarde.

La adopción de características brutalistas en el Perú inició en el año 1965 con edificios predecesores, como fueron el edificio Senati<sup>5</sup> y el Banco Minero<sup>6</sup>, de 1965-1967. El brutalismo propiamente dicho, tuvo su primer referente en el Centro Cívico<sup>7</sup>, diseñado en 1966 y construido entre 1970 y 1977. Este fue otorgado mediante concurso público por el gobierno de Fernando Belaunde, donde, según 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 Petroperú<sup>8</sup> y el Ministerio de Pesquería<sup>9</sup>, en 1970, como resultado de concursos públicos del gobierno militar de Velasco. 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 brutalistas del Centro Cívico, Petroperú y el Ministerio de Pesquería, a partir de las características técnicas identificadas en los edificios que dieron origen al brutalismo. Para ello, se consideran las variables del contexto limeño entre 1965 y 1980, relacionadas a cada uno de los aspectos. Las tecnologías y avances en la construcción para analizar la eficiencia de los procesos constructivos, las normativas sismorresistentes, producto de los sismos de 1966 y 1970 para analizar 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.

---

<sup>4</sup> Villamonte muestra 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).

<sup>5</sup> Arana, Orrego, Torres.

<sup>6</sup> Baracco, Benvenuto, Cavassa, Chang Say, Hurtado, Lizárraga, Nuñez y Wong.

<sup>7</sup> Córdova, Crousse, García Bryce, Llona, Málaga, Núñez, Ortiz, Páez, Pérez León, Williams.

<sup>8</sup> Arana, Weberhofer.

<sup>9</sup> Cruchaga, Rodrigo, Soyer.

## Eficiencia de los procesos constructivos

La primera característica de los edificios que originaron el brutalismo fue la eficiencia de sus procesos constructivos, para la reducción de costos por la crisis de la Segunda Guerra Mundial. Para la Unidad de Habitación de Marsella, “Le Corbusier intentó seriar todos los materiales y técnicas constructivas de la obra” (Anzolch 2016:28). Para ello, diferenció la estructura vaciada in situ con encofrados artesanales, de los cerramientos, con 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, 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. Posteriormente, se colocaron losas prefabricadas de concreto con un vaciado posterior. Gracias a dichos elementos, se pudo ahorrar en acero y reducir los costos (Climent 2015:303-305). Por ello, se afirma que más que una imagen industrial, los proyectos buscaron la reducción de tiempos y costos de construcción, haciendo eficientes las etapas indispensables y eliminando las prescindibles.

A pesar de la diferencia temporal entre los edificios construidos en Marsella y Norwich en la década de 1950 y Lima en la de 1970, no existen mayores avances tecnológicos en la construcción debido a la falta de industrialización en el Perú. Si bien el concreto armado estuvo presente desde la década de 1920, fue en edificios de baja altura. Es a mediados de la década de 1940 que inicia la construcción de arquitectura moderna con edificios de mayor escala, cuya mayor obra fue el ex Ministerio de Educación<sup>10</sup>. Sin embargo, sus dimensiones fueron ampliamente superadas por la torre del Centro Cívico, que marcó un hito en la construcción en concreto armado. Por ello, es importante revisar los procesos constructivos, tiempos y costos de construcción de los casos de estudio.

La construcción del complejo del Centro Cívico cuenta con un extenso programa entre los que se encuentra una torre de oficinas, dos volúmenes de comercio, un edificio de congresos, un conjunto de viviendas y un hotel. La estructura más importante del proyecto es la torre de oficinas<sup>11</sup> de 32 pisos de altura; su construcción en dos etapas abarcó la cimentación, sótanos y primer nivel de 1970 a 1971, así como los niveles de oficinas de 1974 a 1977 (autor desconocido 1980:19). La primera etapa de excavación de sótanos y cimentación fue realizada con el método de calzaduras intercaladas.

En la segunda etapa, debido a la altura del edificio, los procesos constructivos fueron sistematizados. Los ejes estructurales se plantearon de 8.50m en ambos sentidos, de manera que las plantas típicas utilizaran los mismos seis encofrados metálicos para las losas nervadas, y fueran reutilizados. La construcción fue un proceso lento debido a la falta de tecnología, según Carlos Casabonne “venían los camiones, ponían el concreto en carretillas e iban por un elevador hasta la parte alta, no había bombas” (Murdoch 2020). Los encofrados de placas fueron construidos con planchas verticales de madera de 15cm, a diferencia de los de vigas y parapetos, con planchas horizontales de 30cm. Todos los encofrados contaron con un ancho de 40cm para acelerar los procesos, al igual que las vigas, que tuvieron un único peralte<sup>12</sup> y se distinguieron por la tensión del postensado. En este sentido, se afirma una extensa preocupación por la eficiencia de los procesos, tiempos y costos de construcción, así como la utilización de los materiales estrictamente necesarios<sup>13</sup>.

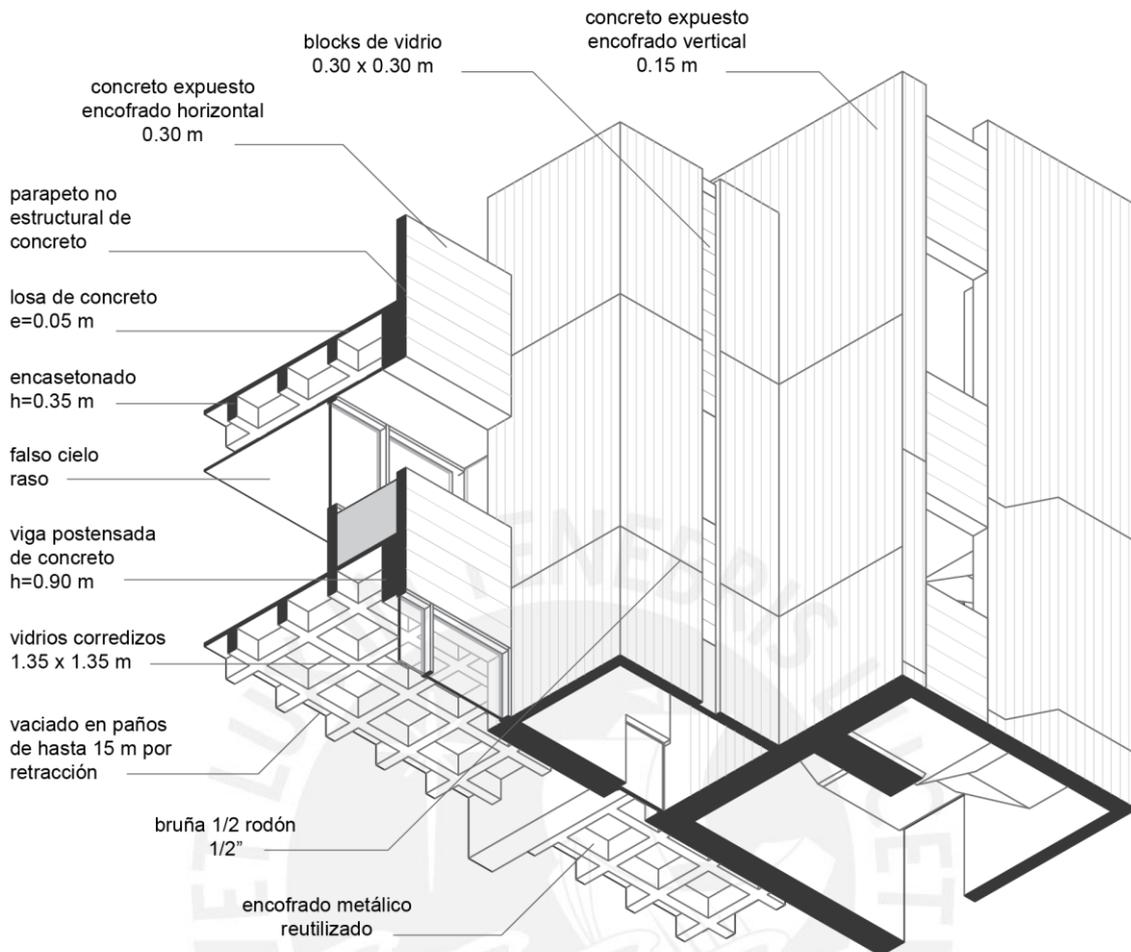
---

<sup>10</sup> Edificio de 21 pisos construido con acero importado entre 1952 y 1956.

<sup>11</sup> Estructura de 35 000m<sup>2</sup> que incluye 3 sótanos, 2 niveles de acceso, 28 plantas de oficinas, un restaurante y una azotea (autor desconocido 1980).

<sup>12</sup> Vigas típicas de 0.40m x 0.90m.

<sup>13</sup> La construcción utilizó 19 000m<sup>2</sup> de concreto y 2 150ton de acero (autor desconocido 1980:19).



**Imagen-3.** Fragmento en detalle de la Torre del Centro Cívico y su construcción. Elaboración propia en base a planos de la colección García Bryce del Centro Cívico en *Archivo de Arquitectura PUCP*, 1968.

Igualmente, el edificio de Petroperú forma parte del complejo administrativo<sup>14</sup> de la empresa de Petróleos del Perú. Esta cuenta con dos volúmenes de oficinas en barra, un auditorio y el edificio de 22 pisos de oficinas. La construcción del complejo diseñado en 1968 tuvo una duración de dos años, entre 1970 y 1971. En primer lugar, dos sótanos fueron construidos, 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 que los ejes no contaron con 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 placas<sup>15</sup>, 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” (Murdoch 2020). 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. Dichas estrategias, hacen posible afirmar una importante preocupación por la eficiencia y costos<sup>16</sup> de construcción.

<sup>14</sup> Área construida de 47 890m<sup>2</sup> en un terreno de 18 550m<sup>2</sup>.

<sup>15</sup> Diez columnas típicas de 0.60m x 1.20m.

<sup>16</sup> Costo total de S/.167 616 000 con un valor de 3 500 soles por metro cuadrado.

Por su parte, el complejo administrativo del Ministerio de Pesquería<sup>17</sup> fue concebido como el palacio de una de las actividades económicas más importantes de la época. Este cuenta con tres volúmenes de proporciones similares que difieren principalmente en altura. La construcción del complejo diseñado en 1970 inició el mismo año y finalizó cinco años después, en 1975, a pesar de no estar terminado. Según Miguel Cruchaga, “había tomado demasiado tiempo y costado demasiado dinero [...] entonces [tuvo] que hacer un plan de contingencia para terminarlo en seis meses” (Bergelund 2019).

La construcción del edificio principal del complejo supuso una escasa sistematización de los procesos constructivos. A diferencia del Centro Cívico y Petroperú, este 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. Por su parte, los encofrados de placas y vigas principales<sup>18</sup> 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 voladizos superiores, vaciados también en concreto, supusieron un gasto adicional en materiales, encofrados, mano de obra y tiempo, debido a la lentitud de vaciar concreto en la época, a diferencia de otros cerramientos. Por ello, es evidente que la eficiencia, costos<sup>19</sup> y tiempo de la construcción no fueron la prioridad para el diseño del edificio.

De esta manera, a pesar de las complicaciones que supuso construir edificios de concreto en 1970, es posible identificar la prioridad que se le dio a la eficiencia de la construcción, principalmente en la reutilización de encofrados<sup>20</sup>. Por ello, edificios como el Centro Cívico y Petroperú, de concreto únicamente estructural con elementos típicos develan su interés por la reducción de costos y tiempos, a diferencia de Pesquería que utiliza concreto, incluso para elementos no estructurales, de formas muy variadas.



**Imagen-4.** Fotografía en casco del Ministerio de Pesquería, 1974. Twitter de Eduardo Abusada.

<sup>17</sup> Área construida de 80 000m<sup>2</sup>.

<sup>18</sup> Vigas Típicas de 0.30m x 1.00m.

<sup>19</sup> Costo de 16 000 000 dólares (Cruchaga en Bergelund 2019). Aprox. S/.688 000 000, según tipo de cambio en 1970. 1USD = S/.43 (deperu.com).

<sup>20</sup> El costo de los encofrados, materiales y mano de obra era de 1-1-1 (Casabonne en Murdoch 2020).

## Pertinencia estructural de la materialidad

Otra característica común en los edificios que originaron el 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. Además, el edificio longitudinal se divide en cuatro estructuras independientes por juntas de dilatación (Alborch 2016:31-72). Por otro lado, la estructura de la Escuela Hunstanton cuenta con un sistema de pórticos metálicos, arriostrados por muros de albañilería y marcos metálicos. Además, los pórticos son finalmente rigidizados por losas prefabricadas de concreto que permiten el funcionamiento conjunto de los elementos (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, con actividad sísmica reducida, la ciudad de Lima cuenta con alta sismicidad. Por ello, desde el año 1970<sup>21</sup> se plantearon estructuras rígidas y se adquirió conciencia en la concepción formal de la estructura. Según Gallegos, “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 ICESR<sup>22</sup> y el método FEMA<sup>23</sup>.

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 el perímetro, utilizados para albergar los núcleos de circulación y servicios. Del mismo modo, debido a la regularidad geométrica de su elevación, no se visibilizan puntos críticos para la estructura vertical. Por ello, el edificio es calificado con ‘bueno’ en cuanto a la proporción y simetría en planta y elevación según el ICESR y con ‘buena regularidad’ según el análisis FEMA. La concepción regular y simétrica de la estructura fue la solución al problema de construir el que sería el edificio más alto de Lima. Además, se sabe que “la torre, originalmente de 40 pisos, [fue] reducida a 30 en atención al sismo de 1966” (autor desconocido 1980:15).

A pesar de la evolución de los cálculos y normativas desde 1970, los muros y vigas postensadas de la torre cuentan con dimensiones adecuadas para los esfuerzos de carga. Por el contrario, la rigidez lateral de los muros para la normativa de 1970 hoy en día es calificada con ‘poca densidad de muros’, debido al enfoque de ductilidad de la normativa actual. Además, en favor de la simetría en planta, los paños de losas fueron diseñados de forma cuadrada por lo que fue necesaria la incorporación de losas nervadas bidireccionales. En los núcleos, en cambio, se utilizaron losas macizas por los esfuerzos cortantes del diafragma. Dichos núcleos 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 FEMA<sup>24</sup>, la torre del Centro Cívico, con una buena concepción estructural, podría requerir una evaluación detallada y un proceso de retrocapacitación.

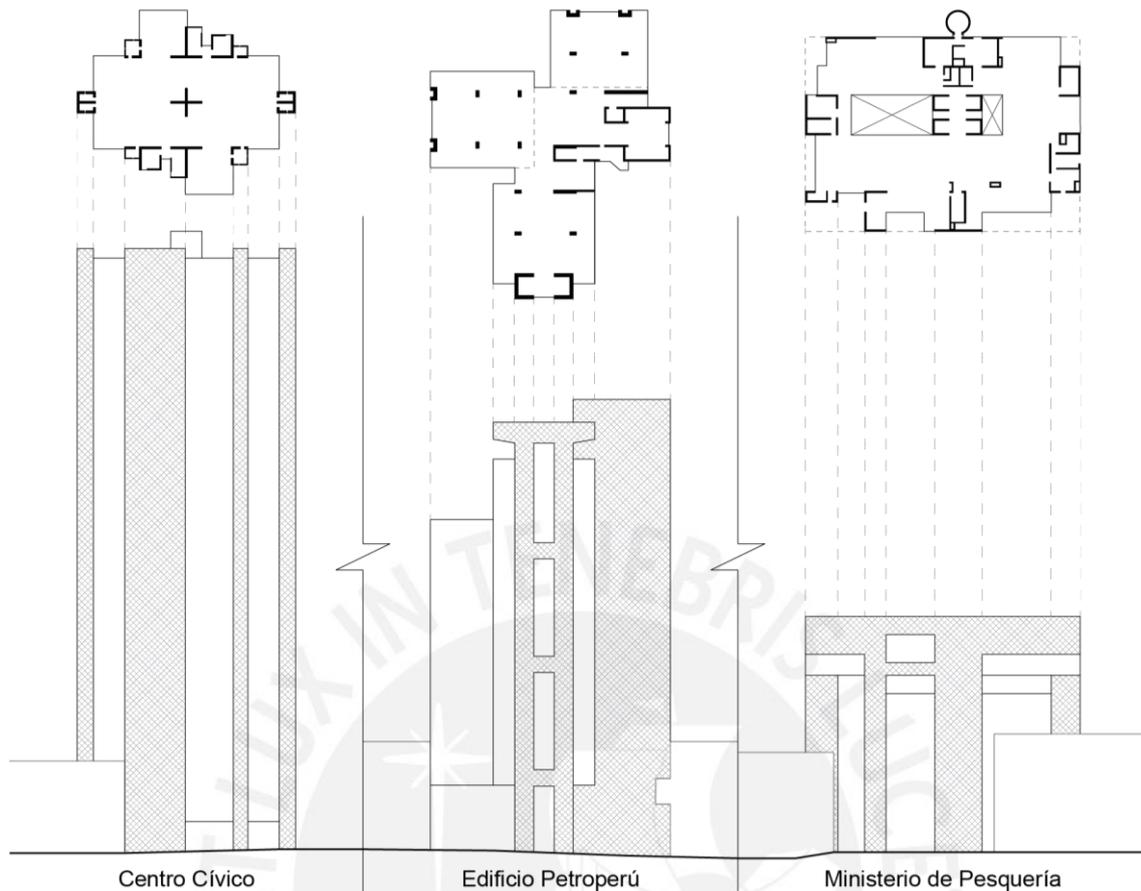
---

<sup>21</sup> Año de la primera normativa sismorresistente que priorizó la rigidez lateral.

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

<sup>23</sup> Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA). Manual para la identificación de riesgos. Los resultados por debajo de 2.0 requieren revisión a detalle.

<sup>24</sup> Calificación de 1.8 según FEMA y 0.40 (regular) según ICESR.



**Imagen-5.** Diagrama de estructuras en planta e imagen de concreto en elevación. Elaboración propia, 2020.

El edificio de Petroperú, por su parte, presenta una estructura dual de concreto, con pórticos sísmicos bidireccionales y muros rígidos. Este 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. Esto supone una reducción importante de la irregularidad del edificio. Sin embargo, este es calificado con 'regular' por su forma en planta y elevación según el ICESR y con 'irregularidad moderada' según el FEMA. Por ello, para contrarrestar la deficiencia estructural, producto de su irregularidad, dispone 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.

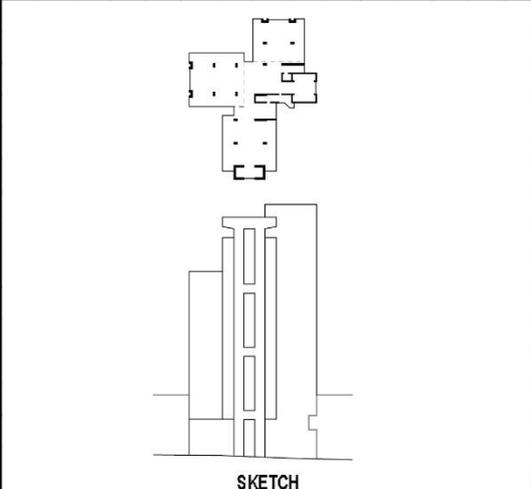
En cuanto los elementos estructurales, debido al avance de los cálculos y normativas, el predimensionamiento de las columnas más esforzadas<sup>25</sup> revela que sus dimensiones no representan ni el 40% del área requerida para su actual construcción. El edificio, antiguamente considerado sobredimensionado y con exceso de rigidez, hoy en día cuenta con 'poca densidad de muros'. Además, a pesar de las dimensiones adecuadas de vigas postensadas y losas nervadas, según los resultados FEMA<sup>26</sup> (ver Imagen-6), requiere una evaluación estructural detallada y una posible retrocapacitación, lo que descarta un sobredimensionamiento estructural. Por el contrario, este 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.

<sup>25</sup> Columnas D-10 y G-10 de 0.72m<sup>2</sup>, requieren dimensiones de 1.83m<sup>2</sup> y 2.16m<sup>2</sup> según normativa actual.

<sup>26</sup> Calificación de 0.4 según FEMA y 0.20 (malo) según ICESR.

**Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards**  
FEMA P-154 Data Collection Form

**Level 1**  
**HIGH Seismicity**

**SKETCH**

Additional sketches or comments on separate page

**Address:** Av. Paseo de la República 3361, San Isidro  
**Zip:** 15047

**Other Identifiers:** Av. Paseo de la República 3361, San Isidro

**Building Name:** Edificio Petroperú

**Use:** Oficinas Gubernamentales

**Latitude:** -12.097 S **Longitude:** -77.025 W

**Ss:** \_\_\_\_\_ **Sr:** \_\_\_\_\_

**Screeners(s):** Esteban Murdoch Quijandria **Date/Time:** 31 de octubre de 2020

**No. Stories:** Above Grade: 21 Below Grade: 2 **Year Built:** 1970  EST

**Total Floor Area (sq. ft.):** 47 890 m2 aprox. **Code Year:** 1970

**Additions:**  None  Yes, Year(s) Built: \_\_\_\_\_

**Occupancy:** Assembly  Commercial  Emer. Services  Historic  Shelter  
Industrial  Office  School  Government  
Utility  Warehouse  Residential, # Units: \_\_\_\_\_

**Soil Type:**  A Hard Rock  B Avg Rock  C Dense Soil  D Stiff Soil  E Soft Soil  F Poor Soil  DNK If DNK, assume Type D.

**Geologic Hazards:** Liquefaction: Yes/No/DNK Landslide: Yes/No/DNK Surf. Rupt.: Yes/No/DNK

**Adjacency:**  Pounding  Falling Hazards from Taller Adjacent Building

**Irregularities:**  Vertical (type/severity) Irregularidad moderada  
 Plan (type) Planta irregular

**Exterior Falling Hazards:**  Unbraced Chimneys  Heavy Cladding or Heavy Veneer  
 Parapets  Appendages  
 Other: \_\_\_\_\_

**COMMENTS:**  
Juntas sísmicas dividen el basamento de la torre central.

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, $S_{L1}$																		
FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (JRM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
<b>Basic Score</b>		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5
Severe Vertical Irregularity, $V_{L1}$		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.9	-1.0	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
Moderate Vertical Irregularity, $V_{L1}$		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
Plan Irregularity, $P_{L1}$		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.1
Post-Benchmark		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.0	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Soil Type A or B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
Soil Type E (1-3 stories)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
Soil Type E (> 3 stories)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
Minimum Score, $S_{MIN}$		1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1.0

**FINAL LEVEL 1 SCORE,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : 0.4**

EXTENT OF REVIEW	OTHER HAZARDS	ACTION REQUIRED
<b>Exterior:</b> <input type="checkbox"/> Partial <input checked="" type="checkbox"/> All Sides <input type="checkbox"/> Aerial <b>Interior:</b> <input type="checkbox"/> None <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Entered <b>Drawings Reviewed:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <b>Soil Type Source:</b> P. microzonificación sísmica <b>Geologic Hazards Source:</b> _____ <b>Contact Person:</b> _____	<b>Are There Hazards That Trigger A Detailed Structural Evaluation?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pounding potential (unless $S_{L2} >$ cut-off, if known) <input type="checkbox"/> Falling hazards from taller adjacent building <input type="checkbox"/> Geologic hazards or Soil Type F <input type="checkbox"/> Significant damage/deterioration to the structural system	<b>Detailed Structural Evaluation Required?</b> <input type="checkbox"/> Yes, unknown FEMA building type or other building <input checked="" type="checkbox"/> Yes, score less than cut-off <input type="checkbox"/> Yes, other hazards present <input type="checkbox"/> No <b>Detailed Nonstructural Evaluation Recommended? (check one)</b> <input type="checkbox"/> Yes, nonstructural hazards identified that should be evaluated <input type="checkbox"/> No, nonstructural hazards exist that may require mitigation, but a detailed evaluation is not necessary <input checked="" type="checkbox"/> No, no nonstructural hazards identified <input type="checkbox"/> DNK

*Where information cannot be verified, screener shall note the following: EST = Estimated or unreliable data OR DNK = Do Not Know*

Imagen-6. Análisis FEMA del edificio Petroperú. Elaboración propia, 2020.

El 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 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' con respecto a la simetría en planta y elevación según el ICESR; y con 'irregularidad vertical moderada' según el FEMA. Esta se debe además, a la volumetría superior en voladizo, compuesta por dos niveles que suponen una exigencia estructural adicional.

Por su parte, la dimensión de los muros y vigas del edificio, hoy en día, continúan siendo adecuadas 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 9 pisos y la gran cantidad de muros, es todavía considerado un edificio con 'buena densidad de muros'. Sin embargo, dicha densidad es necesaria 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 FEMA<sup>27</sup>. Sin embargo, a pesar que la imagen brutalista de muros es justificada desde 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 en la fachada, que hablan de una búsqueda monumental ajena a la estructura.

De esta manera, es posible afirmar que, en diferente medida, la expresión brutalista del concreto visto 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. Igualmente, el edificio de Petroperú, que orienta la estructura en los puntos críticos de su compleja volumetría. Y, en menor medida, el Ministerio de Pesquería, con un sustento para sus núcleos de concreto, agrega exigencias estructurales innecesarias desde la concepción estructural.



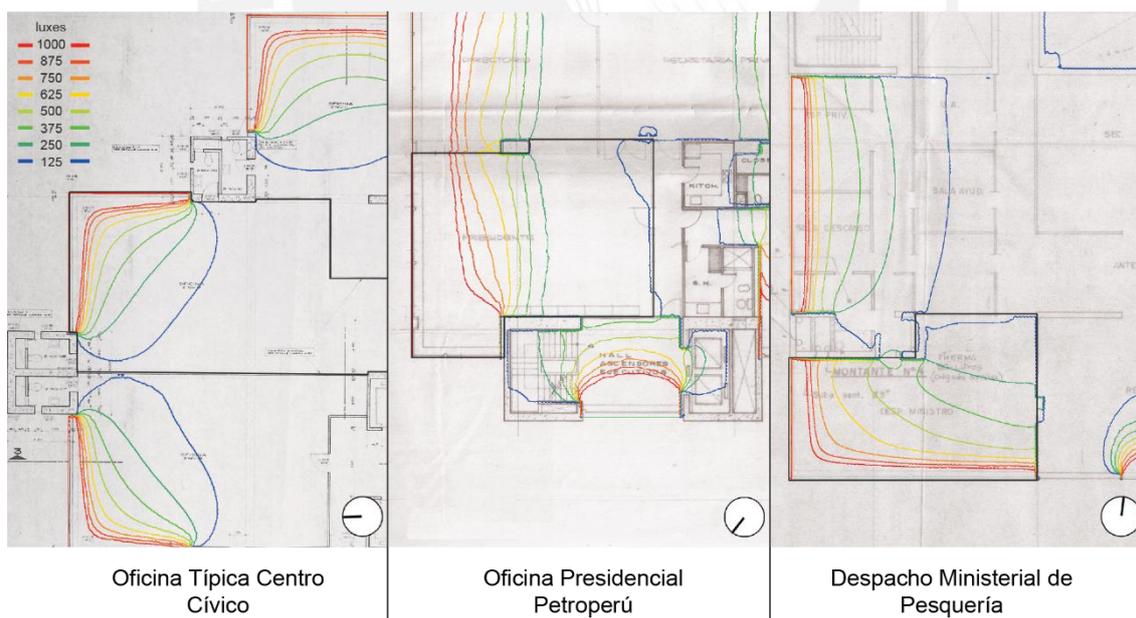
**Imagen-7.** Fotografía exterior del Centro Cívico muestra el lenguaje de la estructura. Mapio.net, 1979.

<sup>27</sup> Calificación de 1.2 según FEMA y 0.33 (regular) según ICESR.

## Eficiencia energética del diseño bioclimático

La tercera característica común de los edificios que originaron el brutalismo es la preocupación por el diseño bioclimático. A pesar de construirse previo al concepto de sostenibilidad de 1987<sup>28</sup>, ambos revelan la preocupación por el confort térmico<sup>29</sup> y la eficiencia energética. Debido a la orientación desfavorable de sus fachadas al este y oeste, la Unidad de Habitación de Marsella utiliza el brise soleil<sup>30</sup> para prevenir el exceso de radiación solar. Este, “produce una reducción significativa de temperaturas del orden de 2°C a 5°C” (Anzolch 2016:116). Sumado 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 aulas están correctamente orientadas hacia el norte y el sur. Estas se dividen en paños especializados, donde “los 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 consciencia 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 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.



**Imagen-8.** A-18. Piso Típico Nivel +88.02: oficina Centro Cívico, en *Archivo de Arquitectura PUCP*. A-36. Plantas 20° Piso: oficina presidencial de Petroperú en *Archivo Central, Municipalidad de San Isidro*. Agua-Desagüe 8° Piso: despacho ministerial de Pesquería en *Archivo Central, Ministerio de Cultura*. Análisis de iluminación. Elaboración propia con Velux Visualizer, 2020.

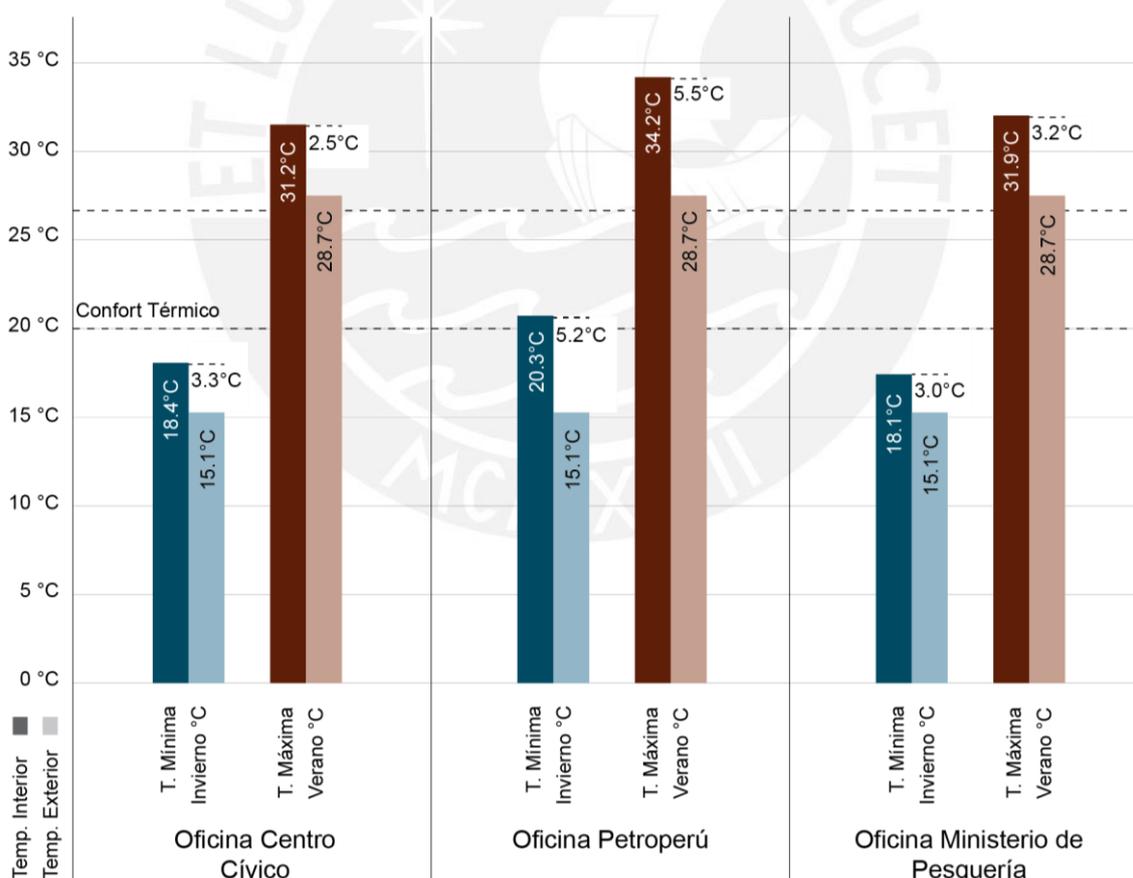
<sup>28</sup> Concepto desarrollado por el informe Brundtland de la ONU en 1987.

<sup>29</sup> “Comodidad del ser humano frente a unas condiciones determinadas del ambiente” (Wieser 2011:7).

<sup>30</sup> Entre 1930-1945 Le Corbusier crea el Brise Soleil desde el estudio de la radiación solar (Requena 2009:1)

El complejo del Centro Cívico está compuesto por múltiples elementos. Los basamentos longitudinales de comercio y oficinas cuentan con fachadas orientadas en 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 verano, las fachadas orientadas en este sentido cuentan con altas ganancias de calor. El restaurante<sup>31</sup>, de fachada predominantemente sur y esquinas hacia el este y oeste, en verano presenta aumentos de temperatura de 5°C entre las 8:00am y 12:00m, excediendo en 2.5°C la temperatura exterior. Por el contrario, las fachadas de oficinas<sup>32</sup> orientadas al norte presentan ganancias significativamente menores en verano. Además, estas 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. En este sentido, las fachadas de la torre suponen un problema en 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.



**Imagen-9.** Temperaturas máximas y mínimas en oficinas del Centro Cívico, Petroperú y Ministerio de Pesquería. Elaboración propia con Design Builder, 2020.

<sup>31</sup> Restaurante ubicado al sur del nivel 32 con 272m<sup>2</sup>.

<sup>32</sup> Oficinas Típicas orientadas al noreste con 138m<sup>2</sup>.



**Imagen-10.** Fotografía exterior de Petroperú muestra la orientación de muro cortina hacia el este. Catálogo de Arquitectura del Movimiento Moderno del Perú, 1973.

Del mismo modo, el edificio de Petroperú se compone de dos elementos principales. Primero, un basamento longitudinal de oficinas con problemas de exposición solar al sureste, en las mañanas y noroeste, en las tardes. Este, tiene la posibilidad de alcanzar el confort por la sombra de la estructura y el voladizo en la fachada, además de su ventilación cruzada. La torre central, en cambio, es más compleja. 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 al este o al oeste con sobreexposición solar en mañanas y tardes.

Las mayores ganancias térmicas en verano se registran en la fachada sur, a partir del balance térmico del comedor<sup>33</sup>, con aumentos de temperatura de hasta 6°C entre las 8:00am y 10:00am. Esto representa un problema, puesto que la temperatura alcanza los 32°C, excediendo en 6°C la temperatura del exterior. Por otro lado, los espacios en esquina como la oficina del presidente de Petroperú<sup>34</sup>, con fachadas noreste y noroeste, tienen complicaciones por sobreexposición solar todo el día. En dicho caso, a pesar de las ganancias de calor por radiación, el mayor inconveniente radica en el exceso de iluminación, que supera los niveles recomendados<sup>35</sup> en más del 50% de su área. Por ello, las fachadas vidriadas del edificio de Petroperú suponen complicaciones en 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 su confort.

Por su parte, el 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 por 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 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 Organización<sup>36</sup>, que, orientada hacia el sur, cuenta con ganancias reducidas en verano de hasta 3°C entre las 8:00am y 12:00m. Sin embargo, el problema radica en las oficinas del voladizo, vidriado en todos sus frentes. Espacios como la oficina ministerial<sup>37</sup> del complejo, cuentan con ganancias de hasta 6°C entre las 8:00am y 12:00m, que difieren en más de 3°C con la temperatura exterior. Además, esta cuenta con una excesiva iluminación en más del 50% del área útil, a diferencia de los espacios interiores, que iluminan a través del vacío. De esta forma, se evidencia un desinterés en la eficiencia energética por la variedad formal de tratamientos independientes a su orientación.

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

---

<sup>33</sup> Comedor ubicado al este del nivel 21 con 193m<sup>2</sup>.

<sup>34</sup> Oficina presidencial ubicada al norte del nivel 20 con 76.46m<sup>2</sup>.

<sup>35</sup> Nivel máximo de 500lux para oficinas.

<sup>36</sup> Dirección de organización ubicada al sureste del nivel 7 con un área de 125m<sup>2</sup>.

<sup>37</sup> Oficina Ministerial ubicada al suroeste del nivel 8 con 64m<sup>2</sup>.

## Conclusiones

A manera de conclusión, es posible confirmar la presencia de dos de los principios de la Unidad de Habitación de Marsella y la Escuela Hunstanton de Norwich, en edificios brutalistas de Lima como la Torre del Centro Cívico, el edificio de Petroperú y el Ministerio de Pesquería. A pesar de la distancia geográfica y temporal, los principios fundamentados en Francia e Inglaterra en la década de 1950, inmersos en un contexto de crisis por la Segunda Guerra Mundial; contaron con 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 construidos en un contexto político liderado por el Gobierno Militar de Juan Velasco y elegidos a través de concurso público 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 procesos constructivos, que permitieron su finalización en 3 y 2 años respectivamente. En menor medida, el Ministerio de Pesquería, con una búsqueda espacial más ambiciosa, supuso una mayor complejidad en los procesos, que alargó su finalización a más de 5 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. Estos utilizaron las estructuras requeridas para contar con la monumentalidad apropiada en edificios gubernamentales. El Centro Cívico utilizó la totalidad de su estructura para dar lenguaje y proporción a un edificio caracterizado por su orden y esbeltez. Petroperú, por su parte, aprovechó la necesidad de muros perimetrales para resaltar su búsqueda volumétrica y, el Ministerio de Pesquería la llevó al máximo a partir de un lenguaje conjunto entre sus elementos estructurales y no estructurales.

En tercer lugar, debido a que la eficiencia energética y la sostenibilidad no fueron tratados hasta el año 1987, los edificios brutalistas construidos en Lima, carecieron de preocupación por el diseño bioclimático. A diferencia de los ingenieros estructurales y constructores que apoyaron en las decisiones de los enfoques previos, debido a la falta de especialistas, los edificios brutalistas en Lima, optaron por una reinterpretación de los cerramientos vidriados del brutalismo. Por ello, el Centro Cívico cuenta con tratamientos homogéneos en sus fachadas. Petroperú, por su parte, cuenta con orientaciones deficientes y muros cortina en todas ellas. Y, el Ministerio de Pesquería, cuenta con múltiples tratamientos sin considerar ninguna orientación.

Finalmente, la investigación revela el valor que tuvo una arquitectura globalizada y sus principios, vigentes desde su origen europeo hasta su destino latinoamericano. Además, se evidencia la multiplicidad de aspectos y consideraciones detrás del lenguaje formal, el espacio y la materialidad de la arquitectura, capaces de prevalecer por sí mismos. En este sentido, se rechaza el vínculo entre la arquitectura brutalista y el Gobierno Militar de Velasco. Y se afirma la adaptación que tuvo la materialidad del brutalismo con los procesos constructivos de un país no industrializado, con las estructuras de un territorio sísmico y con el diseño bioclimático en un clima benevolente<sup>38</sup>. Por dichas razones, hasta la fecha, se utiliza el concreto expuesto en su verdad estructural y constructiva como material representativo de la arquitectura en Lima<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> Comprobado actualmente a través de estrategias bioclimáticas.

<sup>39</sup> Por ejemplo, el LUM de Barclay y Crousse y el Museo de Pachacamac de Llosa y Cortegana.

## Bibliografía

ALBORCH, Beatriz

2016 *Unité d'habitation de Marsella: Aproximación arquitectónica y análisis estructural*. Tesis de grado. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

ANZOLCH, Roni, Renato FONSECA y Silvia MOREL

2016 "El brise-soleil o la doble fachada de Le Corbusier". *Revista Arquisur*. Río Grande, año 8, número 10, pp. 108-123.

AUTOR DESCONOCIDO

1980 "La torre del Centro Cívico de Lima". *El ingeniero civil*. Lima, 1980, número 5, pp. 14-19.

BANHAM, Reyner

1955 "The New Brutalism". *The Architectural Review*. Londres, volumen 118, pp. 355-361.

BANHAM, Reyner

1966 *The New Brutalism: ¿Ethic or Aesthetic?* Primera edición. Londres: Press.

BERGELUND, Erick y Asiel NUÑEZ

2019 "Entrevista a Miguel Cruchaga" En *Archivo de Ideas Recibidas*. 16 de diciembre. Consulta: 11 de diciembre de 2020.

BLANCO, Antonio

2013 *Criterios y Conceptos de las Estructuras de Edificaciones en Concreto Armado en el Perú*.

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 Doctoral. Madrid: Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

GALLEGOS, Héctor y Raúl Ríos

1980 *Índice de calidad estructural sismorresistente*. Lima.

LLONA, Miguel

1968 Centro Cívico. A-18. Torre de oficinas. Piso típico. Nivel +88.02 [plano]. Lima. Archivo de Arquitectura PUCP: Colección García Bryce.

METEOBLUE

*Meteoblue: Weather close to you*. Consulta: 29 de octubre de 2020.  
[www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com)

MONTANER, Josep María

1999 *Después del movimiento moderno: Arquitectura de la segunda mitad del siglo XX*. Cuarta edición. Barcelona: Gustavo Gili.

MURDOCH, Esteban

2020 "Entrevista a Carlos Casabonne". 25 de noviembre.

ORTIZ DE ZEVALLOS, Augusto

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

REQUENA, Ignacio

2009 *Le Corbusier y el brise-soleil*. Consulta: 20 de octubre de 2020.

[https://www.researchgate.net/publication/216753299\\_Le\\_Corbusier\\_y\\_el\\_brise\\_soleil](https://www.researchgate.net/publication/216753299_Le_Corbusier_y_el_brise_soleil)

SROAT, Helene

2005 *Brutalism: An Architecture of Exhilaration*. Consulta 28 de septiembre de 2020.

[http://prudolph.lib.umassd.edu/files/pr/Sroat Transcription, 041305.pdf](http://prudolph.lib.umassd.edu/files/pr/Sroat%20Transcription_041305.pdf)

VALCARCE, María Teresa

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

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. Lima: PUCP.

WIESER, Martín

2011 "Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano"

*Cuadernos arquitectura y ciudad*. Lima. Consulta: 18 de septiembre de 2020.

[https://arquitectura.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2018/06/CUADERNOS-14\\_edicion-digital.pdf](https://arquitectura.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2018/06/CUADERNOS-14_edicion-digital.pdf)