



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Reciclaje de arquitectura en desuso (arquitectura
residencial)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

AUTOR/A: Barceló Sánchez, Alejandro

Tutor/a: Peña Cerdán, Antonio

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

Indice

I Introducción	p.4
I.I Contextualización y Justificación del Tema	p.5
I.II Objetivos de la Investigación	p.6
I.III Hipótesis y Preguntas de Investigación	p.6
II. Marco Teórico	p.8
II.I Reciclaje. Concepto e Importancia en la Sociedad	p.9
II.II Reciclaje Arquitectónico. Concepto e Importancia	p.11
II.III Relación entre Reciclaje y Reciclaje Arquitectónico	p.13
II.IV Diferencia entre Conceptos de Reciclaje	p.15
II.V Diferencia entre Reciclaje y otros conceptos aplicados a la arquitectura	p.17
II.VI Estado del Arte en el Reciclaje Arquitectónico	p.18
III. Metodología	p.20
III.I Tipo de Investigación y Diseño del Estudio	p.20
III.II Selección de los edificios reciclados arquitectónicamente y criterios de inclusión	p.21
III.III Técnicas y Herramientas utilizadas para el Análisis de los edificios seleccionados	p.23
IV Análisis De Edificios Reciclados Arquitectónicamente	p.18
IV.I Nave 8B y 17C	p.25
IV.II Casa Aspesteguía	p.34
IV.III Tour Bois le Prêtre	p.45
V Elaboración de una Estrategia de Arquitectura de Reciclaje basada en el estudio de los edificios	p.58
V.I Evaluación de la Estrategia de Reciclaje	p.65
V.II Identificación de posibles Limitaciones y Mejoras de la Estrategia de Reciclaje propuesta	p.67
VI Conclusión	p.68
VI.I Evaluación de la Relevancia y Contribución al Campo del reciclaje arquitectónico	p.70
VI.II Limitaciones y posibles líneas de Investigación futura	p.72

VII Anejo	p.77
VII.I Cumplimiento de Objetivos de Desarrollo Sostenible	p.81
VIII Bibliografía	p.83
VIII.I Biblioteca de figuras	p.85

Resumen:

Este trabajo académico se centra en el desarrollo de una estrategia de arquitectura de reciclaje. Para ello se analizan tres edificios reciclados arquitectónicamente, se identifican puntos comunes y se propone una estrategia basada en ellos. El trabajo concluye destacando la relevancia de la investigación y sugiere futuras líneas de investigación en el campo del reciclaje arquitectónico.

Resum:

Aquest treball acadèmic es centra en el desenvolupament d'una estratègia d'arquitectura de reciclatge per a millorar l'eficiència i sostenibilitat dels edificis. S'analitzen edificis reciclats arquitectònicament, s'identifiquen punts comuns i es proposa una estratègia basada en ells. S'avalua l'eficàcia de l'estratègia i s'identifiquen possibles limitacions i millores. El treball conclou destacant la relevància de la investigació i suggereix futures línies de recerca en el camp del reciclatge arquitectònic.

Abstract:

This academic work focuses on developing a strategy for architectural recycling to enhance the efficiency and sustainability of buildings. It analyzes architecturally recycled buildings, identifies common aspects, and proposes a strategy based on them. The work concludes by emphasizing the research's relevance and suggesting future research directions in the field of architectural recycling.



I Introducción

La arquitectura y el urbanismo pueden impactar de manera significativa en el medio ambiente debido al consumo de recursos naturales y la generación de residuos. En este contexto, el reciclaje arquitectónico y la economía circular son estrategias claves para la construcción **sostenible**¹.

El reciclaje arquitectónico se refiere al proceso de adaptación y reutilización de edificios existentes para nuevas funciones, con criterios de sostenibilidad en el diseño y la construcción. Este puede implicar la rehabilitación, regeneración o reutilización de edificios abandonados o en desuso, o la adaptación de edificios existentes a nuevas necesidades y usos. La importancia del reciclaje arquitectónico radica en su capacidad para **reducir** el consumo de recursos naturales y la generación de residuos. Además, esta práctica puede contribuir a la conservación del patrimonio arquitectónico y cultural, al tiempo que promueve la innovación y la creatividad en el diseño y la construcción de edificios.

El concepto de economía circular es similar y busca cambiar el paradigma de la economía lineal en la que un producto se crea, se usa y luego se convierte en residuo. En cambio, en la economía circular, un producto vuelve al proceso de producción, lo que puede ayudar a romper la relación entre el crecimiento económico y el aumento del consumo de recursos naturales a través de procesos más eficientes, inteligentes y sostenibles (Souza. E, 2023).

En la arquitectura, esto se traduce en la aplicación de los principios de "Rethink" (Repensar), "Reduce" (Reducir), "Reuse" (Reutilizar) y "Recycle" (Reciclar), que son esenciales para **minimizar el impacto ambiental** de la construcción. "Repensar" implica cambiar la forma en que pensamos sobre las cosas, incluyendo nuevos materiales y soluciones, y reconsiderar el precedente. "Reducir" puede implicar disminuir la cantidad de concreto en una estructura o diseñar sistemas ligeros que usen menos materiales y recursos. "Reutilizar" puede referirse a la reutilización de materiales como madera sólida o partes de acero estructural, recubrimientos, vidrio, paredes divisorias, etc. Todos estos términos tratan tanto reducción y gasto de materias primas como la viabilidad económica del reciclaje arquitectónico, su impacto en la calidad de vida de las personas y su contribución a la **sostenibilidad ambiental**.

1_ZOUZA, E. (2023). *Zero Waste in Architecture: Rethink, Reduce, Reuse and Recycle*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/928391/why-flexibility-and-material-reuse-are-key-aspects-of-sustainability>



fig.1

I.1 Contextualización y Justificación del Tema

La arquitectura es una disciplina que tiene un gran impacto en la sociedad y el **medio ambiente**. Como resultado, se ha vuelto cada vez más importante enfocarse en prácticas sostenibles y en el uso de materiales y recursos renovables. El reciclaje arquitectónico es una de las prácticas más efectivas para lograr la sostenibilidad en la construcción. Se trata de una técnica que consiste en reutilizar edificios antiguos o materiales de construcción para la creación de nuevos proyectos arquitectónicos.

En la actualidad, la mayoría de las construcciones se hacen con materiales no renovables, lo que supone un **impacto ambiental negativo**. El reciclaje arquitectónico es una alternativa interesante para minimizar el impacto ambiental y reducir la cantidad de desechos en vertederos. Además, esta técnica puede ser una fuente de inspiración y creatividad para los arquitectos, que pueden desarrollar nuevos diseños a partir de materiales ya existentes.

En cuanto al concepto de *"Zero Residuos"*, este anima a las personas a cambiar sus prácticas y formas de vida para fomentar ciclos naturales sostenibles donde todos los materiales están diseñados para permitir la recuperación y el uso post-consumo. Esto implica repensar, reutilizar, reducir y, finalmente, reciclar (Souza. E, 2023).

En este sentido, el fin de este trabajo radica en la necesidad de abordar el tema del reciclaje arquitectónico de manera más profunda, teniendo en cuenta su **importancia ecológica y social**. Por un lado, la crisis climática actual hace que sea necesario buscar soluciones sostenibles en todos los ámbitos, incluyendo la arquitectura. Por otro lado, la reutilización de materiales y edificios antiguos puede tener un impacto positivo en la preservación del patrimonio arquitectónico y cultural de una región o país.



fig.2



fig.3

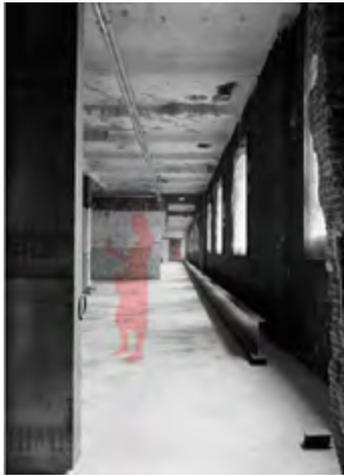


fig.4



fig.5



fig.6

I.II Objetivos de la Investigación

El objetivo de esta investigación es estudiar diferentes edificios que han sido reciclados arquitectónicamente para extraer sus puntos comunes y establecer una estrategia que permita realizar reciclaje arquitectónico.

Para ello, se llevará a cabo un análisis de varios edificios reciclados en diferentes partes del mundo, analizando las técnicas utilizadas y los materiales empleados.

"La arquitectura debe dejar de ser vista como una simple cuestión estética y convertirse en una herramienta para abordar los desafíos sociales y ambientales del siglo XXI". (Papanek, 1985, p. 27)

I.III Hipótesis y Preguntas de Investigación

En este apartado se plantean las hipótesis y las preguntas de investigación que guiarán el desarrollo del trabajo. La hipótesis principal es que es posible desarrollar una estrategia de arquitectura de reciclaje aplicable a cualquier edificio, a partir del análisis de edificios ya reciclados.

Las preguntas de investigación que se abordarán son las siguientes:

¿Cuáles son los **aspectos fundamentales** a considerar en la estrategia de reciclaje arquitectónico?

¿Qué edificios reciclados pueden considerarse como **casos de éxito**?

¿Cuáles son las características comunes de los edificios reciclados que se deben tomar en cuenta en la estrategia de reciclaje arquitectónico?

¿Cuáles son los **retos y oportunidades** que plantea el reciclaje arquitectónico?

¿Cómo puede contribuir la arquitectura de reciclaje a la **sostenibilidad y el medio ambiente**?

La investigación se enfocará en el análisis de edificios reciclados en diferentes partes del mundo, para establecer una estrategia que permita aplicar el reciclaje arquitectónico de **manera efectiva y sostenible**.

A black and white photograph of a dense urban street scene. Tall, multi-story buildings line both sides of the street, creating a canyon effect. The buildings have various architectural styles, with many windows and balconies. In the foreground, a streetcar is visible on the right side of the road. The overall atmosphere is one of a busy, historic city center.

Marco **T**eórico



II. Marco Teórico

El marco teórico de un trabajo de investigación es crucial para contextualizar el estudio y establecer una base teórica sólida. En este caso, el enfoque del marco teórico será el reciclaje arquitectónico y su relación con la sostenibilidad.

En primer lugar, se definirá el concepto de reciclaje arquitectónico y se destacará su relevancia en la sociedad actual. Se abordarán los **beneficios** que ofrece el reciclaje arquitectónico, incluyendo la **sostenibilidad, la reducción de residuos y la conservación de recursos naturales**. También se resaltarán su papel en la lucha contra el cambio climático y en la promoción de una economía circular.

A continuación, se analizará la arquitectura sostenible y su conexión con el reciclaje arquitectónico. Se explorará cómo ambos pueden contribuir a reducir el impacto ambiental de los edificios y promover prácticas constructivas más responsables. Se enfatizará la necesidad de integrar la sostenibilidad en todas las etapas del ciclo de vida de un edificio.

Posteriormente, se diferenciará el reciclaje arquitectónico de otros conceptos relacionados, como la reutilización, rehabilitación y regeneración. Se explicará por qué el reciclaje arquitectónico es una opción más sostenible y se resaltarán sus características únicas.

Por último, se realizará una revisión del estado del arte del reciclaje arquitectónico tanto a nivel internacional como nacional. Se presentarán ejemplos de edificios que han sido reciclados exitosamente y se analizarán las estrategias utilizadas en su proceso de reciclaje. También se discutirán las barreras y oportunidades que enfrenta el reciclaje arquitectónico, así como las tendencias actuales en este campo.

fig.7

II.1 Reciclaje. Concepto e Importancia en la Sociedad

El reciclaje es un proceso que consiste en **recolectar y transformar** materiales de desecho en nuevos productos, evitando así que se conviertan en residuos y contribuyendo a la preservación de los recursos naturales del planeta. Esta práctica es de suma importancia en la sociedad actual debido a su impacto en la salud humana, la economía y el medio ambiente.

Los Objetivos principales del reciclaje en nuestra sociedad se pueden agrupar en los siguientes puntos:

1. Conservación de recursos naturales. Al reciclar, se reduce la demanda de materias primas, lo que a su vez disminuye la explotación de recursos naturales y la degradación del medio ambiente².

2. Reducción de la producción de basura: El reciclaje disminuye la cantidad de residuos que se generan, lo que contribuye a reducir la acumulación de basura en vertederos y la contaminación ambiental.

3. Ahorro de energía y reducción de emisiones: El proceso de reciclaje suele requerir menos energía que la producción de nuevos productos a partir de materias primas, lo que conlleva una disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero.

4. Generación de empleo. El reciclaje puede generar nuevos puestos de trabajo y formalizar trabajos informales en el sector de la recuperación de materiales reciclables.

5. Fomento de la conciencia ecológica. El reciclaje promueve la adopción de hábitos sostenibles y la toma de conciencia sobre la importancia del cuidado del medio ambiente.



2_ ¿Qué es el reciclaje y por qué es importante reciclar? Communications. (2022, 13 octubre). BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/>

fig.8

II.II Reciclaje Arquitectónico. Concepto e Importancia

El reciclaje arquitectónico es una práctica sostenible que busca reutilizar y transformar edificaciones existentes en desuso, en lugar de demolerlas y construir nuevas estructuras. Esta práctica tiene múltiples beneficios, como la reducción de la contaminación producida por nuevas construcciones, la conservación de recursos naturales y la disminución de residuos en vertederos⁴.

Además, el reciclaje arquitectónico puede contribuir a la preservación del patrimonio histórico y cultural de una comunidad. Estos son algunos puntos clave que aborda el Reciclaje Arquitectónico:

1. Sostenibilidad: El reciclaje arquitectónico es una opción sostenible que ayuda a reducir el impacto ambiental de la construcción y promueve la conservación de recursos naturales

2. Reutilización de materiales: Esta práctica implica la reutilización de materiales existentes en la edificación, lo que disminuye la demanda de materias primas y reduce la cantidad de residuos generados

3. Preservación del patrimonio: El reciclaje arquitectónico puede contribuir a la preservación del patrimonio histórico y cultural al adaptar y reutilizar edificaciones existentes en lugar de demolerlas

4. Adaptabilidad: Las intervenciones de reciclaje arquitectónico pueden adaptarse a diferentes contextos y necesidades, permitiendo la transformación de edificaciones en desuso en espacios funcionales y habitables

El reciclaje arquitectónico se ha aplicado en diversos proyectos alrededor del mundo, incluyendo la transformación de fábricas abandonadas en espacios culturales, la reconversión de edificios históricos en viviendas colectivas y la adaptación de infraestructuras obsoletas en parques urbanos.



fig.10

4_ CALLEJA MOLINA, M. (2014). *Reciclaje arquitectónico: definición, historia y capacidad*.



fig.11



fig.12

El reciclaje arquitectónico se ha aplicado en diversos proyectos alrededor del mundo, incluyendo la transformación de fábricas abandonadas en espacios culturales, la reconversión de edificios históricos en viviendas colectivas y la adaptación de infraestructuras obsoletas en parques urbanos.

Algunos ejemplos notables incluyen:

La reconversión de la **Plaza de Toros de Las Arenas** en Barcelona, que se transformó en un centro comercial y de ocio.

La rehabilitación del **CaixaForum en Madrid**, un antiguo edificio industrial que se convirtió en un centro cultural y de exposiciones.

La **adaptación** de edificaciones preexistentes **para la vivienda** colectiva, como una estrategia de reciclaje arquitectónico en la transformación de la vivienda colectiva⁵.

El reciclaje arquitectónico es una práctica importante en la arquitectura actual, ya que promueve la sostenibilidad, la conservación de recursos naturales y la preservación del patrimonio histórico y cultural. Al reutilizar y transformar edificaciones existentes, esta práctica contribuye a la reducción del impacto ambiental de la construcción y ofrece soluciones adaptativas y funcionales para diferentes contextos y necesidades.

5_ PASTOR, X. (28 noviembre, 2018). *Reutilizar edificios o reciclaje arquitectónico*. Diseño del Espacio

II.III Relación entre Reciclaje y Reciclaje Arquitectónico

El reciclaje, como proceso de transformación de materiales de desecho en nuevos productos, comparte una serie de principios fundamentales con el reciclaje arquitectónico, una práctica que busca reutilizar y transformar edificaciones en desuso. Ambos conceptos se entrelazan en varios aspectos, contribuyendo a la sostenibilidad y la conservación de recursos en diferentes niveles.

1. Conservación de Recursos Naturales:

Tanto en el reciclaje convencional como en el arquitectónico, la conservación de recursos naturales es un objetivo primordial. En el reciclaje convencional, se busca reducir la demanda de materias primas mediante la reutilización de materiales. De manera similar, el reciclaje arquitectónico fomenta la reutilización de elementos constructivos, reduciendo así la extracción de recursos y la producción de nuevos materiales.

2. Reducción de la Producción de Residuos:

El reciclaje busca reducir la cantidad de residuos que llegan a los vertederos y contaminan el medio ambiente. En el caso del reciclaje arquitectónico, esto se refleja en la disminución de los escombros generados por la demolición de edificaciones. Ambas prácticas buscan minimizar la acumulación de basura y promover una gestión más eficiente de los recursos.

3. Ahorro de Energía y Reducción de Emisiones:

El ahorro de energía y la reducción de emisiones son aspectos clave en ambas formas de reciclaje. En el reciclaje convencional, la producción de productos reciclados suele requerir menos energía que la fabricación de nuevos productos a partir de materias primas vírgenes. En el reciclaje arquitectónico, al reutilizar edificaciones existentes, se evita la energía consumida en la construcción de nuevas estructuras, lo que se traduce en una disminución de emisiones y consumo energético.

4. Generación de Empleo y Conciencia Ecológica:

El reciclaje, ya sea de materiales o de edificaciones, tiene el potencial de generar empleo en industrias relacionadas con la recolección, transformación y adaptación. Además, ambas prácticas promueven la conciencia ecológica al involucrar a la sociedad en la adopción de hábitos más sostenibles y en la toma de decisiones que benefician al medio ambiente.



fig.13

5. Transición hacia una Economía Circular:

Tanto el reciclaje convencional como el arquitectónico son elementos esenciales en la transición hacia una economía circular. La economía circular busca minimizar la generación de residuos y promover la reutilización y reciclaje de productos y materiales. Ambas prácticas son componentes clave para lograr este modelo económico más sostenible.

6. Impacto en la Preservación Cultural:

Si bien el reciclaje convencional se centra en la preservación de recursos naturales, el reciclaje arquitectónico también aborda la preservación del patrimonio histórico y cultural. Al reutilizar edificaciones en desuso, se contribuye a la conservación de la identidad de una comunidad y se evita la pérdida de construcciones con valor histórico y arquitectónico.

7. Adaptabilidad y Flexibilidad:

Tanto en el reciclaje de materiales como en el arquitectónico, la adaptabilidad es esencial. En el reciclaje convencional, los materiales pueden transformarse en una variedad de productos. En el ámbito arquitectónico, las edificaciones pueden ser adaptadas a nuevas funciones, contextos y necesidades, lo que refleja la flexibilidad y versatilidad de ambas prácticas.

8. Participación Colectiva:

Tanto el reciclaje de materiales como el reciclaje arquitectónico requieren la participación activa de la sociedad, desde individuos que separen sus residuos hasta profesionales de la construcción y planificación urbana. La cooperación y el esfuerzo conjunto son esenciales para lograr los objetivos de ambas prácticas.



fig.14

El reciclaje y el reciclaje arquitectónico, si bien abordan diferentes ámbitos, están intrínsecamente conectados en su búsqueda de un mundo más sostenible. El reciclaje se enfoca en la transformación de materiales, mientras que el reciclaje arquitectónico busca la reutilización y transformación de espacios construidos.

La evolución y el éxito continuo de estas prácticas dependen de la innovación, la educación, la regulación efectiva y la colaboración multidisciplinaria. A medida que la sociedad avanza hacia un futuro donde la sostenibilidad es fundamental, el reciclaje y el reciclaje arquitectónico desempeñarán papeles cruciales en la creación de un mundo más equitativo y habitable para las generaciones próximas.

II.IV Diferencias entre Conceptos de Reciclaje

A pesar de que el reciclaje y el reciclaje arquitectónico comparten varios **objetivos** y principios, también existen diferencias fundamentales entre estos dos conceptos en términos de enfoque, alcance y aplicación. Estas diferencias destacan las particularidades de cada práctica y cómo se adaptan a contextos específicos⁶.

1. **Ámbito de Aplicación:**

El reciclaje se centra en la transformación de materiales de desecho, como plásticos, metales y papel, en nuevos productos. Su alcance es amplio y abarca una amplia gama de sectores, desde la industria manufacturera hasta el hogar. Por otro lado, el reciclaje arquitectónico se concentra en la reutilización y transformación de edificaciones existentes, lo que implica la adaptación de espacios físicos y estructuras arquitectónicas.

2. **Tipo de Materiales:**

El reciclaje tradicional implica la transformación de materiales de desecho en nuevos productos, lo que abarca una amplia variedad de elementos como vidrio, plástico, papel y metales. En el caso del reciclaje arquitectónico, se trata principalmente de la reutilización de elementos constructivos, como madera, ladrillos, acero y otros materiales de construcción, así como la adaptación de espacios interiores y exteriores.

3. **Ciclos de Vida:**

El reciclaje de materiales busca prolongar la vida útil de los productos, reduciendo la necesidad de fabricar nuevos elementos desde cero. Sin embargo, en el reciclaje arquitectónico, el enfoque se amplía para considerar la adaptación de edificaciones en desuso a nuevos usos y funciones, lo que puede extender su ciclo de vida por décadas o incluso siglos.

4. **Impacto en el Entorno:**

El reciclaje convencional aborda principalmente cuestiones relacionadas con la gestión de residuos y la reducción de la contaminación. Por otro lado, el reciclaje arquitectónico también considera aspectos urbanísticos y paisajísticos, ya que la adaptación de edificaciones puede tener un impacto más directo en la estética y funcionalidad del entorno construido.

6_ LANZ, F. y PENDELBURY, J. (2022). *Adaptive Reuse: a critical review*. The Journal of Architecture, 27(2-3), 441-462. <https://doi.org/10.1080/13602365.2022.2105381>



fig.15

5. Participantes y Actores:

El reciclaje de materiales involucra a una variedad de actores, como ciudadanos, empresas de recolección, plantas de reciclaje y fabricantes. En contraste, el reciclaje arquitectónico suele requerir la colaboración de profesionales de la arquitectura, ingenieros, urbanistas y desarrolladores inmobiliarios, además de la aprobación y regulación de las autoridades locales.

6. Valor Patrimonial:

Una distinción importante es que el reciclaje arquitectónico puede tener un fuerte componente de conservación del patrimonio histórico y cultural. La adaptación de edificaciones con valor histórico preserva su identidad y conecta el pasado con el presente, mientras que el reciclaje de materiales generalmente no involucra cuestiones de patrimonio cultural.

7. Inversión y Costos:

El reciclaje de materiales puede tener costos asociados, pero también puede generar ahorros en términos de recursos y energía. Por su parte, el reciclaje arquitectónico puede requerir inversiones considerables en términos de diseño, adaptación y cumplimiento de normativas, aunque también puede tener beneficios a largo plazo en términos de ahorro energético y valor agregado al inmueble.

8. Escalabilidad y Replicación:

El reciclaje de materiales es más fácilmente escalable y replicable en diferentes contextos, ya que los principios y procesos son relativamente consistentes en diferentes industrias y geografías. En cambio, el reciclaje arquitectónico puede estar influenciado por regulaciones locales, características culturales y económicas específicas de cada lugar.

En resumen, el reciclaje y el reciclaje arquitectónico difieren en su enfoque, alcance, materiales involucrados, participantes y consideraciones ambientales y culturales. Ambos conceptos contribuyen a la sostenibilidad y la conservación de recursos, pero a través de enfoques distintos que se adaptan a las particularidades de los productos y espacios que buscan transformar o reutilizar.

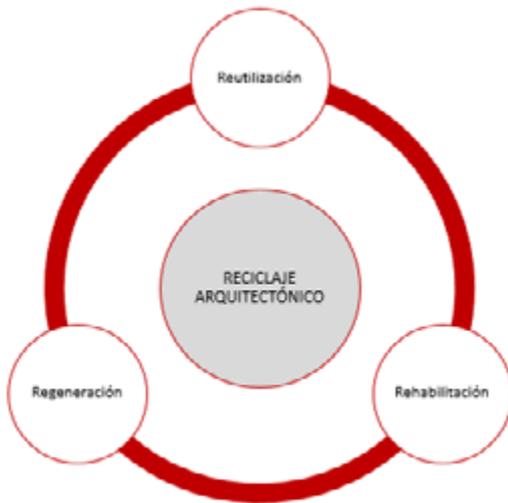


fig.16

II.V Diferencias entre Reciclaje y otros conceptos aplicados a la arquitectura

Reciclar, reutilizar, regenerar y rehabilitar son todos conceptos relacionados con el diseño arquitectónico sostenible. Sin embargo, tienen diferentes significados e implicaciones. Aquí se presenta un desglose de cada concepto:

Reutilización en Arquitectura: La reutilización en arquitectura implica el repropósito de edificios existentes para nuevos usos. Esto puede incluir la conversión de un antiguo almacén en un edificio residencial o la transformación de una iglesia en un centro comunitario. El objetivo es preservar el valor histórico y cultural de los edificios existentes al mismo tiempo que se reduce la necesidad de nuevas construcciones.

Regeneración en Arquitectura: La regeneración en arquitectura implica la restauración y revitalización de edificios y barrios existentes. Esto puede incluir la renovación de edificios históricos, la creación de espacios públicos y la mejora de la infraestructura. El objetivo es mejorar la calidad de vida de los residentes y promover el desarrollo sostenible (Lanz F. y Pendlebury J. 2022).

Rehabilitación en Arquitectura: La rehabilitación en arquitectura implica la restauración y reparación de edificios existentes. Esto puede incluir la reparación de estructuras dañadas, la sustitución de sistemas obsoletos y la mejora de la eficiencia energética. El objetivo es prolongar la vida útil de los edificios existentes y reducir la necesidad de nuevas construcciones⁷.

Para finalizar este apartado, el reciclaje en arquitectura implica el uso de materiales reciclados, la reutilización en arquitectura implica el repropósito de edificios existentes, la regeneración en arquitectura implica la restauración y revitalización de barrios existentes, y la rehabilitación en arquitectura implica la restauración y reparación de edificios existentes. Cada concepto tiene sus propios beneficios y desafíos únicos, y todos pueden contribuir al diseño arquitectónico sostenible.

7_ AKRAM, I. y TOR, B. (2015). *The Sustainable Viability of Adaptive Reuse of Historic Buildings: the experiences of Two World Heritage Old Cities; Bethlehem in Palestine and Visby in Sweden*. International Invention Journal of Arts and Social Sciences, 2, ISSN: 2408-7238.

II.VI Estado del Arte en el Reciclaje Arquitectónico

El reciclaje arquitectónico ha ganado relevancia en los últimos años a nivel internacional y nacional debido al aumento de la conciencia ambiental y la necesidad de reducir los residuos de la construcción. Esta práctica se ha convertido en una tendencia en Europa y Estados Unidos, donde se han realizado concursos para que arquitectos y decoradores propongan nuevas formas e ideas utilizando materiales reciclados.

A nivel internacional, el reciclaje arquitectónico se ha aplicado en diversos proyectos, como la reconversión de fábricas abandonadas en espacios culturales, la reconversión de edificios históricos en viviendas colectivas y la adaptación de infraestructuras obsoletas en parques urbanos. Estos proyectos demuestran que es posible implementar estrategias de reciclaje arquitectónico en diferentes contextos y comunidades.

En el ámbito nacional, también se han llevado a cabo proyectos de reciclaje arquitectónico, como la reutilización de materiales de construcción provenientes de demoliciones en nuevas edificaciones. En este sentido, es importante destacar el valor de los materiales reciclados, que pueden ser de excelente calidad y originalidad, y que pueden contribuir a la preservación del patrimonio histórico y cultural. En España, la **Fundación Mies van der Rohe** llevó a cabo el proyecto "*After the party*", donde se reutilizaron materiales de la construcción de pabellones de la feria de Barcelona. A nivel internacional, se han llevado a cabo proyectos similares en países como Estados Unidos, Alemania y Japón, donde se han reutilizado materiales de edificios demolidos en la construcción de nuevos edificios⁸.

El estado del arte en el reciclaje arquitectónico también incluye la investigación y el desarrollo de nuevas técnicas y estrategias para la reutilización y transformación de edificaciones existentes. Algunos ejemplos de estas investigaciones incluyen el estudio de procesos de reciclaje en la arquitectura basados en la aplicación del principio de las 3 R (reducir, reutilizar y reciclar) en arquitectura⁹.

8_ *After the party*. (2017). Fundación Mies van der Rohe. <https://miesbcn.com/expos/aftertheparty/>

9_ MOREIRA, S. (2022). *Reducir, reutilizar y reciclar: el principio de las 3 R's aplicado en arquitectura*. <https://www.archdaily.cl/>



fig.17





III. Metodología

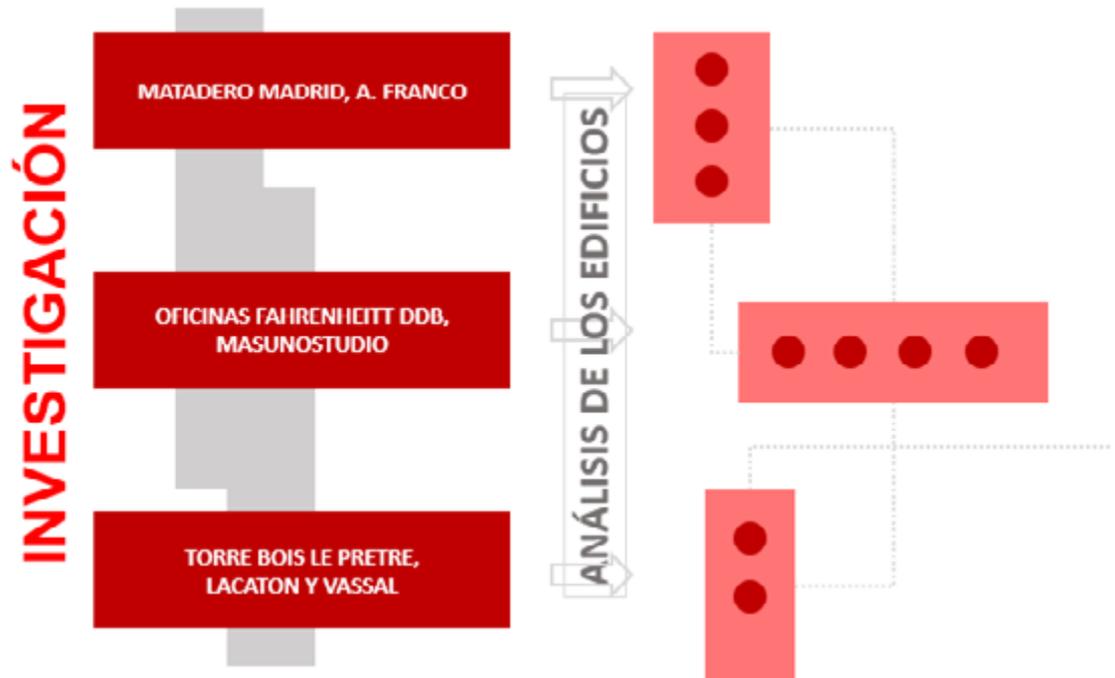
La metodología es una parte fundamental de cualquier investigación, ya que permite planificar y ejecutar el estudio correctamente. En este apartado se explicará el tipo de investigación y diseño del estudio realizado para el análisis de los edificios propuestos. También se detallarán los criterios de selección de los edificios y las técnicas y herramientas utilizadas para el análisis de los mismos.

III.I Tipo de Investigación y Diseño del Estudio

El objetivo de este estudio es analizar tres edificios reciclados arquitectónicamente con el fin de identificar las estrategias utilizadas y su efectividad. Para ello, se ha llevado a cabo una investigación, que busca describir y analizar el fenómeno del reciclaje arquitectónico en varios edificios seleccionados. Para la elección de los edificios se han seleccionado diferentes edificios reciclados arquitectónicamente en diferentes ubicaciones y fechas, con el fin de obtener una visión amplia de la práctica del reciclaje arquitectónico. La selección de los edificios se ha realizado mediante criterios que se detallan en el siguiente apartado.

fig.18

fig.19



III.II Selección de los edificios reciclados arquitectónicamente y criterios de inclusión

En cuanto a la selección de edificios reciclados arquitectónicamente para su análisis, se han elegido tres ejemplos premiados, que destacan por su **innovación y sostenibilidad**: la Nave 8B y Nave 17C en Matadero Madrid, Oficinas Fahrenheit en Lima y Torre Bois le Petre en París.

Para la selección de estos edificios, se han considerado varios criterios. En primer lugar, se buscó que los edificios seleccionados fueran reconocidos por su arquitectura innovadora y sostenible, y que incorporaran materiales reciclados en su construcción. .

La **Nave 8 y Nave 17C**, diseñada por Arturo Franco en Madrid, es un ejemplo destacado de reciclaje arquitectónico. Originalmente un antiguo matadero de Madrid, tanto la Nave 8B, como la 17C han sido rehabilitada y transformadas en diferentes espacios. Tanto en espacio administrativo, en la Nave 8B, como un espacio con uso cultural, en el caso de la Nave 17C.

A. Franco ha dado nueva vida a los materiales existentes, retirando las tejas de una cubierta en mal estado y apilándolas para su reutilización. Este enfoque no solo conserva el carácter histórico del edificio, sino que también reduce el impacto ambiental de la construcción al minimizar la necesidad de nuevos materiales. En la Nave 17C, A. Franco utiliza el uso de perfiles IP para configurar nuevos espacios, separándose y respetando los muros de la antigua nave¹⁰.

En cuanto la **Torre Bois le Petre** de Lacaton y Vassal, este proyecto es un ejemplo de cómo el reciclaje arquitectónico puede ser utilizado para mejorar la calidad de vida de los residentes sin la necesidad de una demolición costosa y disruptiva. Ubicado en París, Francia. Lacaton y Vassal optaron por renovar y expandir las viviendas, proporcionando a los residentes más espacio y mejor luz natural, al igual que en la transformación de 530 viviendas en Burdeos. Este enfoque pragmático y sostenible ha sido reconocido con el Premio EU Mies 2019, destacando el potencial del reciclaje arquitectónico para crear viviendas asequibles y de alta calidad¹¹.

10_ Nave 8b de Matadero Madrid | Arturo Franco. (2021). Veredes. <https://veredes.es/blog/nave-8b-de-matadero-madrid-arturo-franco/>

11_ LIZONDO SEVILLA, L. (2022). CIAB 10. X Congreso internacional arquitectura blanca. Editorial Universitat Politècnica de València.



fig.20



fig.21



fig.22

Por último, la elección son las **Oficinas Fahrenheit DDB**, fue seleccionada por la intención que tienen el grupo de arquitectos peruanos (MASUNOSTUDIO) de rescatar y dar una “segunda vida” la antigua edificación del arquitecto Juvenal Baracco, la Casa Apesteguía. La actuación sobre este edificio fue premiada con el Premio Bienal Arquitectura Panamericana 2016¹².



fig.23

12_ *Casa Apesteguía. La capacidad de reciclaje.* (2005). <https://es.scribd.com/document/499877176/ca-sa-apesteguia-la-capacidad-de-reciclaje>

III.III Técnicas y Herramientas utilizadas para el Análisis de los edificios seleccionados

En este caso, para el análisis de los edificios seleccionados se tomará en cuenta principalmente el aspecto del diseño y se utilizará documentación escrita, así como secciones e investigación de los espacios.

Se realizará un análisis comparativo de los tres edificios seleccionados, centrándonos en los siguientes aspectos: diseño, materiales utilizados y sostenibilidad. Para cada uno de estos aspectos se utilizarán diversas técnicas y herramientas, tales como:

Revisión de planos y fotografías: se examinarán los planos y fotografías de cada edificio con el fin de conocer la distribución de espacios, los materiales empleados en la construcción y los detalles arquitectónicos¹². Se buscará información en libros, revistas y artículos con el fin de encontrar la máxima información de cada edificio.

Análisis de sostenibilidad: se analizará la sostenibilidad de los materiales utilizados en la construcción, así como los sistemas de gestión de residuos y la eficiencia en el uso del agua.

En resumen, se utilizarán diferentes técnicas y herramientas para realizar un análisis comparativo de los tres edificios seleccionados, con un enfoque en el diseño, materiales utilizados, sostenibilidad y eficiencia energética. Este análisis permitirá obtener una comprensión más profunda de la arquitectura de reciclaje y cómo se pueden implementar técnicas y materiales sostenibles en la construcción de edificios.



fig.24



fig.25

ANÁLISIS DE EDIFICIOS RECICLADOS ARQUITECTÓNICAMENTE



IV.I Nave 8B y 17C

El edificio de reciclaje arquitectónico que se ha seleccionado para este estudio es el Matadero de Madrid, un antiguo matadero y mercado de ganados que ha sido transformado en un centro de apoyo a la creación artística. Este proyecto es un ejemplo destacado de **reciclaje arquitectónico**, que implica la adaptación y reutilización de edificios en desuso para darles una “segunda vida”

El Matadero de Madrid fue originalmente diseñado por el arquitecto Luis Bellido y construido entre 1908 y 1928. Bellido, un arquitecto español conocido por sus contribuciones a la arquitectura industrial de principios del siglo XX en España. Su diseño para el Matadero de Madrid se articuló a través de un conjunto de pabellones con distintas funciones, sumando una superficie total de 165.415 m² ¹³.

El edificio está ubicado en el distrito de Arganzuela en Madrid, España. En los años 80, el matadero dejó de tener un uso estricto como tal en el centro de Madrid, y en 1996 se cerró definitivamente. A partir de ese momento, el Ayuntamiento de Madrid inició una serie de actuaciones para convertir el recinto en un centro de apoyo a la creación artística, preservando la envolvente y estructura de las naves.

El reciclaje arquitectónico en este edificio se implementó a través de un concurso de ideas convocado en 2010. Los arquitectos Arturo Franco y Juan Arregui ganaron el concurso con una propuesta para transformar las naves en un espacio capaz de albergar distintos usos culturales, artísticos y de ocio. La propuesta respetó al máximo los edificios existentes, planteando solo actuar sobre ellos mediante la realización de una serie de particiones en el espacio a través de hiladas entrelazadas en los soportes existentes (Av Proyectos n26, 2006).



fig.26



fig.27



fig.28

El reciclaje arquitectónico en el Matadero de Madrid implicó la coexistencia de la estructura existente y la nueva en el mismo espacio, sin que se eliminaran mutuamente. La potencia visual de la estructura de hormigón, no fue alterada por la estructura de refuerzo¹⁴.

Diseño y Construcción

El complejo se compone de una serie de pabellones con diversas funciones, sumando una superficie total de 165.415 m². Las naves 8 y 9, que son las de mayor tamaño del conjunto, cuentan con varias alturas, lo cual es algo singular dentro del complejo. La estructura de ambas naves, de planta rectangular, está formada por pilares, vigas y losas de hormigón armado y muros perimetrales de fábrica (Rey, J. 2015).

El diseño original del edificio refleja la funcionalidad industrial del matadero y mercado de ganados. Sin embargo, en el proceso de reciclaje arquitectónico, se buscó respetar al máximo los edificios existentes.

En cuanto a los materiales empleados en la construcción, la estructura original del edificio estaba compuesta principalmente de hormigón armado, uno de los primeros ejemplos de su uso en España. Sin embargo, debido a su inadecuado mantenimiento y al paso del tiempo, la estructura de hormigón presentaba carencias estructurales y una importante patología derivada de la corrosión de las armaduras de pilares, losas y vigas de hormigón.

Para abordar estos problemas y adaptar el edificio a sus nuevos usos, se decidió implementar un refuerzo estructural completo. Para mantener la independencia entre la estructura existente y la nueva, se optó por ejecutar una nueva estructura metálica dentro del edificio, pero separada claramente de la estructura de hormigón que parece incluso que la abraza. Esta estrategia permitió preservar la potencia visual de la estructura de hormigón original, sin que fuera alterada por la estructura de refuerzo.

En términos de diseño, la intervención buscó la convivencia de lo nuevo con lo viejo. La estrategia de diseño que A. Franco elaboró permitió la transformación del espacio industrial en un centro de apoyo a la creación artística, respetando al máximo lo existente.

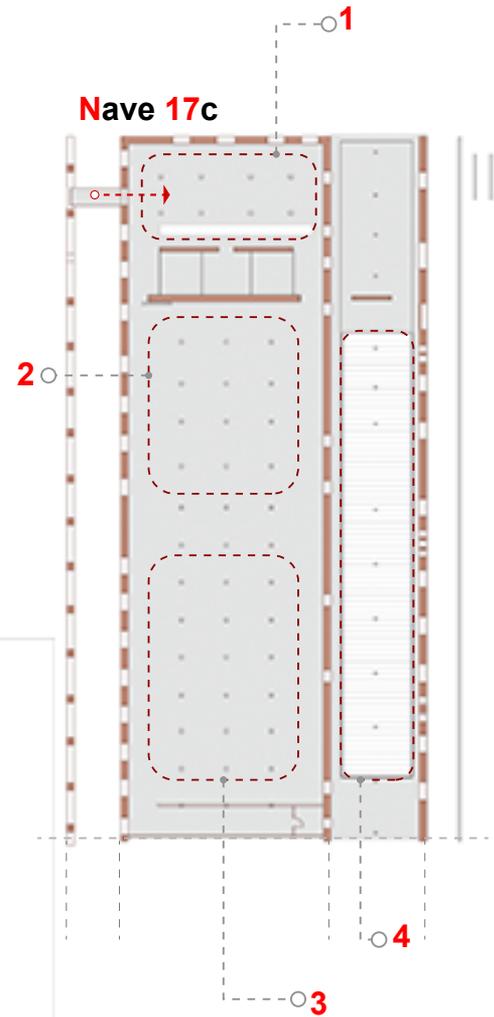
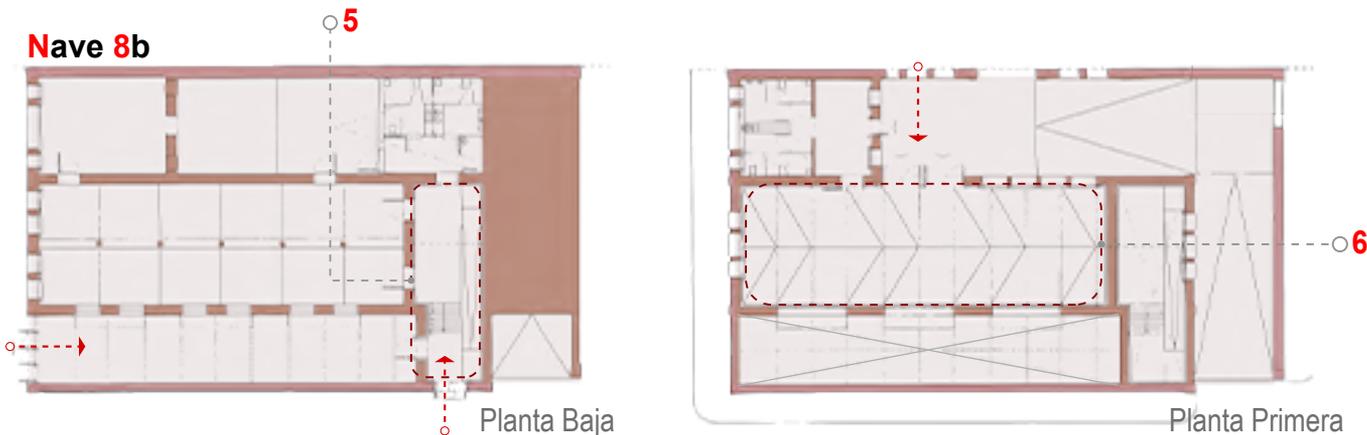
¹⁴_REY J. (2015) *Rehabilitación de las naves 8 y 9 de Matadero Madrid*. <https://drive.google.com/file/d/1yLp1xgyD->

Los nuevos forjados se construyeron sobre los existentes mediante una estructura metálica de acero S275JR formada por vigas y viguetas dimensionadas para soportar las nuevas cargas de proyecto. Esta decisión se tomó en parte debido a la existencia de pendientes en los forjados existentes, así como para no alterar la percepción visual actual del techo en cada planta, permitiendo además que las instalaciones del edificio pudieran ubicarse entre los nuevos forjados y los existentes¹⁵.

Dentro de la nave 8b, Arturo hace un gran esfuerzo de comprensión por los materiales de esta nave, utilizando como recurso las tejas del antiguo matadero para reubicarlas en el interior con una mera intención formal. Esto lo consigue ensamblando las tejas entre sí dejando huecos entre sí, formando una “pared permeable de teja cerámica”

Arturo también utiliza una estrategia muy simple pero que representa un gran respeto por la nave, en este caso la 17c. Arturo plantea para solucionar espacialmente esta nave, una sub-estructura de perfiles de acero que van creando cajas en el interior del complejo para crear los nuevos espacios. Arturo lleva esta estrategia hasta su punto más elevado usando distintos tipos de IP para crear bancos, la mesa de la recepción y como hemos mencionado antes la subestructura de los nuevos espacios.

Un aspecto muy interesante a resaltar de esta estrategia, es que Arturo ensambla perfil con una visión de reciclaje, es decir, cuando la función de este espacio haya “acabado” estos perfiles se pueden desmontar e usar para la conformación de una nueva estructura.



- 1_ Recepción
- 2_ Sala de exposiciones A
- 3_ Sala de exposiciones B
- 4_ Sala C (Caja de vidrio)
- 5_ Acceso Administración
- 6_ Sala exposición (teja)

fig.29

15_ MARTEMAR, C., ANTIGUO, B., LEGAZPI, M., & CENTRO, M. (2008). EuroP'A #8.

Arquitectura Sostenible

La Arquitectura Sostenible busca **minimizar** el impacto ambiental de los edificios a través de la eficiencia y moderación en el uso de materiales, energía y espacio. El Reciclaje Arquitectónico es una tendencia enfocada en la reutilización de materiales y el diseño de estructuras móviles para **reducir** la cantidad de residuos generados en la construcción y dar una segunda vida a los materiales ya utilizados.

En el caso de las naves 8, 9 y 17c del Matadero Madrid, diseñadas por Arturo Franco, se aplican estos conceptos de sostenibilidad y reciclaje arquitectónico. El Matadero Madrid es un complejo de más de veinte naves construidas por el arquitecto Luis Bellido en 1907, que actualmente se está transformando en un centro cultural de vanguardia¹⁶.

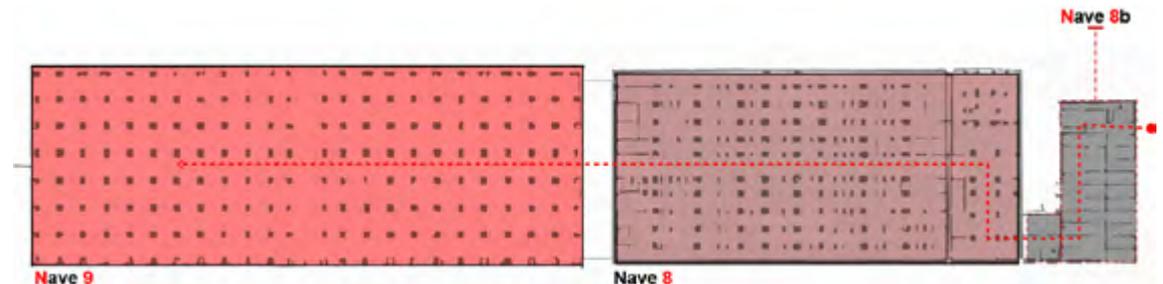
En la intervención de Arturo Franco en las naves 8, 9 y 17c, se aplican estrategias de arquitectura sostenible y reciclaje arquitectónico, como:

Reutilización de materiales existentes: En la nave 8B, por ejemplo, se retiraron las tejas de una cubierta en mal estado, se apilaron y se introdujeron dentro de la nave para resolver una necesidad.

Optimización de recursos naturales: El diseño de las naves busca aprovechar al máximo la iluminación y ventilación natural, reduciendo así el consumo de energía.



fig.30



16_ GAMEZ, C. (2022, julio 24). *Tesis de Arquitectura Sustentable*; Temasdotesis.com. <https://temasdotesis.com/tesis-de-arquitectura-sustentable-ejemplos-y-temas-tfg-tfm>

Incorporación de materiales y procesos de construcción sostenibles: Se utilizan materiales locales y se minimiza el transporte, así como se gestiona de manera sostenible los residuos de construcción.

Adaptabilidad y flexibilidad: Las intervenciones en las naves permiten que los espacios se adapten a diferentes usos y necesidades, promoviendo la reutilización y evitando la obsolescencia.

Como conclusión, la intervención de Arturo Franco en las naves 8, 9 y 17c del Matadero Madrid es un ejemplo de cómo la Arquitectura Sostenible y el Reciclaje Arquitectónico pueden aplicarse en la rehabilitación de edificios históricos, promoviendo la sostenibilidad y la adaptabilidad a las necesidades actuales y futuras.

Nave 8B

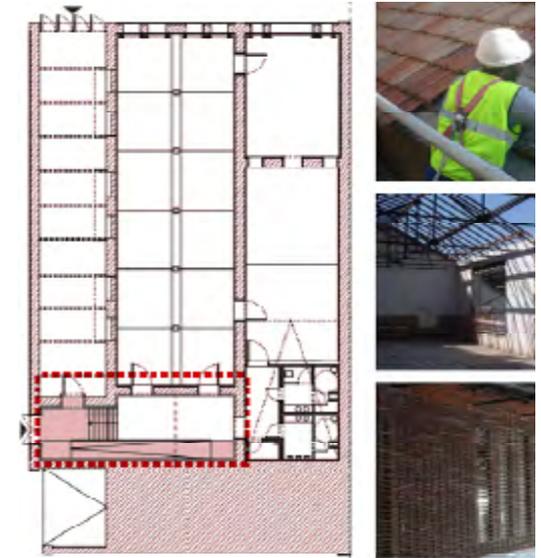


fig.31



Nave 17c

fig.32

Estrategias usadas en la Nave 8 y 17C



fig.33

Reutilización de estructuras existentes: Una estrategia común en el reciclaje arquitectónico es conservar y reutilizar las estructuras existentes en lugar de demoler y construir nuevas. En el caso del Matadero de Madrid, se optó por mantener la estructura de hormigón original diseñada por Luis Bellido y añadir una nueva estructura metálica independiente para adaptar el edificio a sus nuevos usos. Esta estrategia permite preservar el valor histórico y arquitectónico del edificio mientras se le da una nueva función (Martemar, C., Antiguo, B., Legazpi, M. & Centro, M., 2008).

Adaptación de espacios interiores: En lugar de realizar cambios drásticos en la distribución espacial del edificio, se pueden implementar particiones y divisiones que se adapten a los nuevos usos. En el caso del Matadero de Madrid, se utilizaron maromas entrelazadas en los soportes existentes para crear divisiones en el espacio y configurar áreas específicas para distintos usos culturales, artísticos y de ocio.

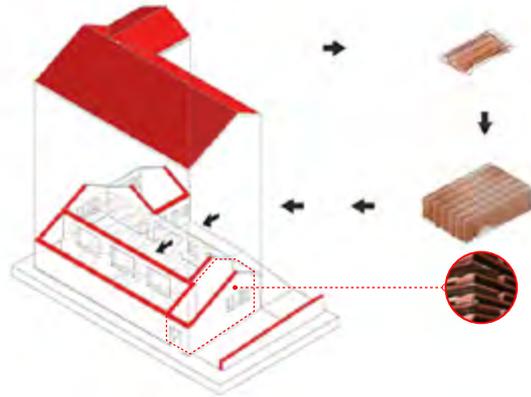


fig.34

Esta estrategia permite una mayor flexibilidad en la utilización de los espacios interiores y minimiza la intervención en la estructura original.

Reciclaje de materiales: Otra estrategia importante en el reciclaje arquitectónico es el aprovechamiento de materiales existentes en el edificio o la utilización de materiales reciclados en la construcción. Aunque no se encontró información específica sobre el uso de materiales reciclados en el Matadero de Madrid, es posible que se hayan implementado prácticas de reciclaje en la selección de materiales durante el proceso de rehabilitación (Martemar, C., Antiguo, B., Legazpi, M. & Centro, M., 2008).

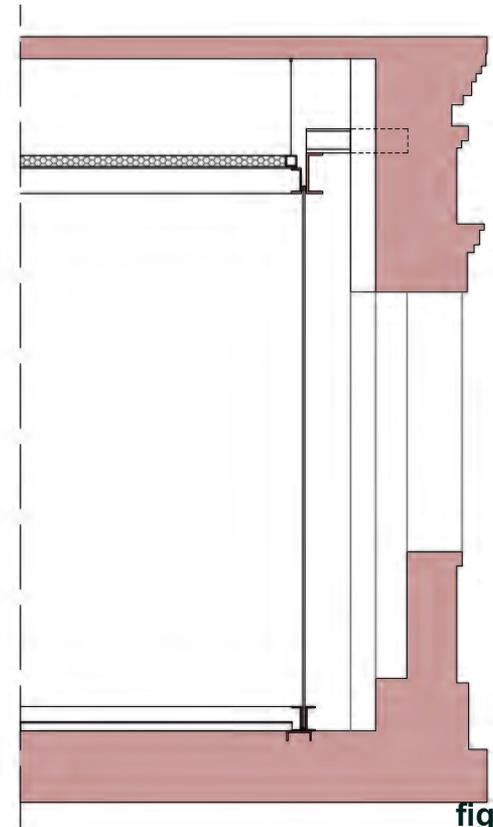
Estas estrategias de reciclaje arquitectónico contribuyen a la sostenibilidad del edificio y a su rendimiento general de varias maneras:

Conservación de recursos: Al reutilizar las estructuras existentes y adaptar los espacios interiores, se evita la necesidad de utilizar nuevos materiales de construcción y se reduce la demanda de recursos naturales.

Reducción de residuos: Al evitar la demolición completa del edificio y la generación de residuos de construcción, se minimiza el impacto ambiental y se fomenta la economía circular al aprovechar los materiales existentes.

Eficiencia energética: La adaptación y reutilización de las estructuras existentes puede contribuir a la eficiencia energética del edificio al mantener el aislamiento y la capacidad de almacenamiento térmico de los materiales existentes, lo que puede reducir el consumo energético para la calefacción y refrigeración.

Valor histórico y cultural: La conservación y reutilización de edificios históricos o emblemáticos como el Matadero de Madrid preserva su valor arquitectónico y cultural, promoviendo la identidad y la memoria colectiva de un lugar.



Conclusión

En conclusión, el caso del Matadero de Madrid y la intervención llevada a cabo por los arquitectos Arturo Franco y Juan Arregui ejemplifican de manera extraordinaria los principios fundamentales de la Arquitectura Sostenible y el Reciclaje Arquitectónico. Esta transformación de un antiguo matadero en un vibrante centro de apoyo a la creación artística no solo ha revitalizado un edificio histórico, sino que también ha sentado las bases para una forma innovadora y sostenible de abordar la arquitectura en el siglo XXI.

En lugar de demoler y construir desde cero, se optó por conservar y aprovechar la estructura original, respetando la riqueza arquitectónica e histórica del lugar. Esto no solo minimizó el impacto ambiental al reducir la necesidad de nuevos materiales, sino que también preservó la identidad cultural y arquitectónica de la ciudad de Madrid.

La estrategia de convivencia de lo nuevo con lo viejo es otra enseñanza valiosa. En este proyecto, las nuevas estructuras metálicas se entrelazaron de manera inteligente con la estructura de hormigón existente, sin que una interfiriera con la otra. Esta sinergia entre lo antiguo y lo moderno creó una experiencia visual y espacial única, demostrando que la arquitectura puede ser un diálogo continuo entre el pasado y el futuro.

La reutilización de materiales, como las tejas del antiguo matadero, y la optimización de recursos naturales, a través de la iluminación y ventilación natural, también destacan como estrategias sostenibles ejemplares. Estas prácticas no solo redujeron el desperdicio y el consumo de energía, sino que también refuerzan la idea de que la sostenibilidad no debe ser una ocurrencia tardía en el diseño, sino un principio rector desde el inicio.

En última instancia, el Matadero de Madrid es un faro de inspiración para la comunidad arquitectónica y para la sociedad en general. Este proyecto demuestra que la arquitectura no es solo la creación de espacios funcionales, sino también una herramienta poderosa para la conservación del patrimonio, la promoción de la sostenibilidad y la adaptación a las necesidades cambiantes de la sociedad. En un mundo donde la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental son imperativos, el Matadero de Madrid nos recuerda que el pasado y el futuro pueden converger.



fig.36



Peru

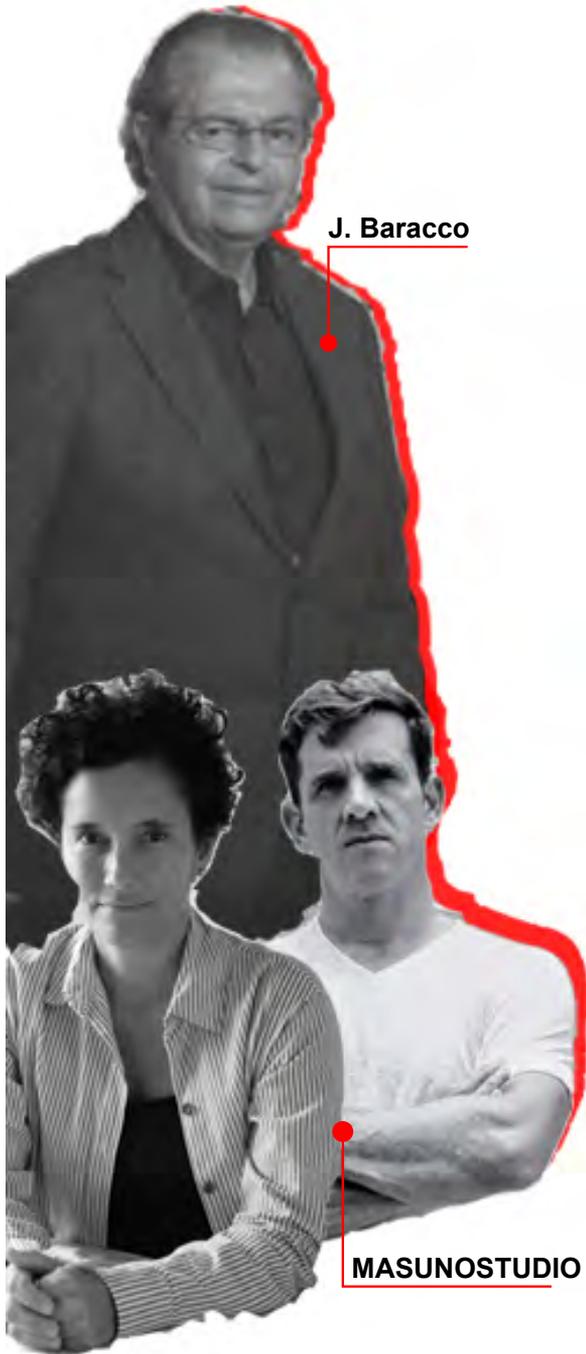
IV.II Casa Apesteuguía.

El arquitecto Juvenal Baracco, un destacado profesional de la arquitectura peruana, es conocido por su compromiso con la sostenibilidad y la adaptabilidad en la arquitectura. Baracco, quien estudió en la Universidad Nacional de Ingeniería en Lima, Perú, ha sido influenciado por la arquitectura y la necesidad de crear espacios que sean tanto estéticamente agradables como funcionalmente eficientes.

La Casa Apesteuguía, ubicada en el distrito de Barranco en Lima, Perú, es un ejemplo sobresaliente de como un edificio se puede ir reciclando en el tiempo. Originalmente un rancho de un piso construido de adobe, la casa ha experimentado varias transformaciones a lo largo de su historia. En 1986, Baracco intervino en la casa, transformándola en un conjunto de ocho departamentos dúplex con mezanines* y una tienda museo en el sótano. Posteriormente, el conjunto se convirtió en un hotel que estuvo semiabandonado, hasta que fue transformado en un edificio de oficinas por el estudio de arquitectura MASUNOSTUDIO¹⁷.

El reciclaje arquitectónico en la Casa Apesteuguía se ha implementado de manera que respeta y mejora la estructura original del edificio. La estructura de adobe del edificio ha permitido una modulación que se ha mantenido a lo largo del tiempo, permitiendo su reutilización y adaptabilidad a diferentes usos. La remodelación de 1986, por ejemplo, respetó la modulación de la estructura de la casa, lo que se reflejó en la incorporación de un sótano para albergar el museo y en la colocación de circulaciones interiores y nuevas divisiones.

Este proyecto demuestra que el reciclaje arquitectónico no es una estrategia de moda, producto de la sostenibilidad, sino una necesidad tan antigua como la arquitectura misma.



J. Baracco

MASUNOSTUDIO

17_ *Casa Apesteuguía La Capacidad de reciclaje de un Edificio en el Tiempo* (2018). PAIDEIA XXI, Lima, pp. 119-128, Vol. 6(No 7), 119-128.

Diseño y Construcción

Originalmente, la casa fue un rancho de un piso construido de adobe, que luego se transformó en un conjunto bifamiliar de renta en 1904. La estructura de adobe del espacio contenedor presentó una modulación que se mantuvo a lo largo del tiempo, permitiendo su reutilización y adaptabilidad a diferentes usos.

En 1986, el arquitecto Juvenal Baracco intervino en la casa, transformándola en un conjunto de ocho departamentos dúplex con **mezanines*** y una tienda museo en el sótano. Esta intervención respetó la modulación de la estructura de la casa. Se colocaron muros de calza de concreto armado, lo que modificó la estructura de la casa tal como se conocía hasta el momento, otorgándole mayor estabilidad y durabilidad estructural. Además, se colocaron circulaciones interiores: mezanines y escaleras de madera y de hierro, que se descolgaban como volúmenes autónomos en la crujía central (Paideia XXI, 2018).

Posteriormente, el conjunto se convirtió en un hotel que estuvo semiabandonado, hasta que fue comprado por la Agencia de publicidad Fahrenheit DDB en 2015. Este proyecto de oficinas fue encargado a los arquitectos Maya Ballen y Peter Seinfeld, y fue ganador internacional de la XX Bienal Panamericana de Arquitectura de Quito en la categoría Rehabilitación y Reciclaje. El diseño partió de la premisa de que la propuesta se convertiría en una capa más de historia, "producto de múltiples remodelaciones a lo largo de los años" en el edificio (Paideia XXI, 2018).

La idea partió de transformar el espacio central propuesto en la remodelación de J. Baracco, en un espacio que organiza el espacio con una escalera a forma de graderío realizada con una estructura metálica que comunica ambos pisos. También estos arquitectos refuerzan la estructura existente con una subestructura realizada con madera, que refuerza el forjado del piso primero.

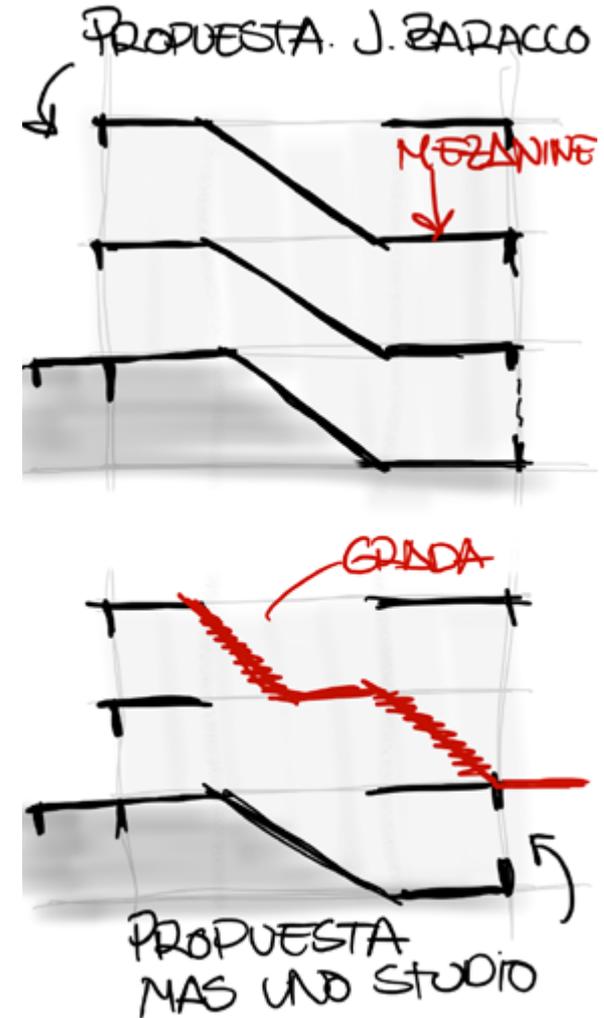


fig.38

Mezanines* _ término usado en la arquitectura para referirse al entrepiso o balcón interior

Arquitectura Sostenible

La Arquitectura Sostenible es un enfoque que busca minimizar el impacto ambiental de los edificios mediante la eficiencia y moderación en el uso de materiales, energía y espacio. El Reciclaje Arquitectónico es una tendencia que se centra en la reutilización de materiales y el diseño de estructuras adaptables para reducir la cantidad de residuos generados en la construcción y dar una segunda vida a los materiales ya utilizados. En el caso de las Oficinas DDB Fahrenheit, diseñadas por MAS UNO STUDIO en la Casa Apesteguía, originalmente diseñada por Juvenal Baracco, se aplican estos conceptos de sostenibilidad y reciclaje arquitectónico¹⁸.

La Casa Apesteguía, ubicada en Barranco, Perú, es un edificio de valor monumental que ha pasado por varias transformaciones a lo largo de los años. Originalmente construida como una vivienda unifamiliar, fue transformada por el arquitecto Juvenal Baracco en 1986 en 8 departamentos dúplex con mezanines y una tienda museo en el sótano. Posteriormente, el conjunto se convirtió en un hotel semiabandonado hasta que fue adquirido por la agencia de publicidad Fahrenheit DDB para sus oficinas¹⁹.

En la intervención de MAS UNO STUDIO en la Casa Apesteguía, se aplican estrategias de arquitectura sostenible y reciclaje arquitectónico, como:

Reutilización de la estructura existente: La intervención respeta y aprovecha la estructura y la historia del edificio, adaptándolo a las necesidades de las nuevas oficinas sin demoler o alterar significativamente su esencia.

Optimización de recursos naturales: El diseño de las oficinas busca aprovechar al máximo la iluminación y ventilación natural, reduciendo así el consumo de energía.

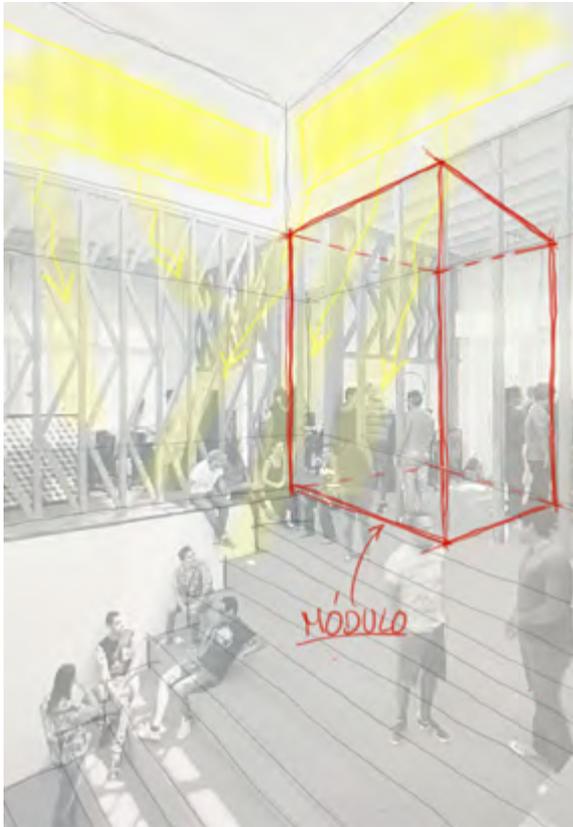


fig.39

¹⁸ _Arquitectura Republicana de Lima. (s/f). Blogspot.com. <http://arquitecturalimarepublicana.blogspot.com/2012/08/3104-casa-apesteguia.html?m=1>

¹⁹ _TAPIA, D. (2016, junio 23). Oficinas de Publicidad Fahrenheit DDB / MASUNOSTUDIO. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/790137/oficinas-de-publicidad-fahrenheit-ddb-mas-uno-studio>

Incorporación de materiales y procesos de construcción sostenibles: Se utilizan materiales locales y se minimiza el transporte, así como se gestiona de manera sostenible los residuos de construcción.

Adaptabilidad y flexibilidad: La intervención en la Casa Apesteguía permite que los espacios se adapten a diferentes usos y necesidades, promoviendo la reutilización y evitando la obsolescencia.

En resumen, la intervención de MAS UNO STUDIO en las Oficinas DDB Fahrenheit en la Casa Apesteguía es un ejemplo de cómo la Arquitectura Sostenible y el Reciclaje Arquitectónico pueden aplicarse en la rehabilitación de edificios históricos, promoviendo la sostenibilidad y la adaptabilidad a las necesidades actuales y futuras.



fig.40

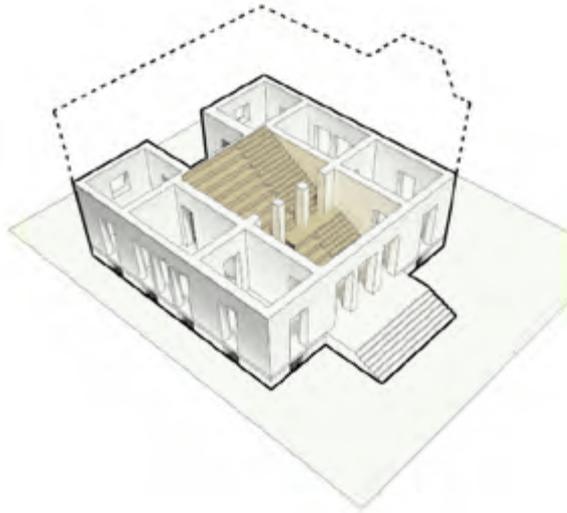


fig.41

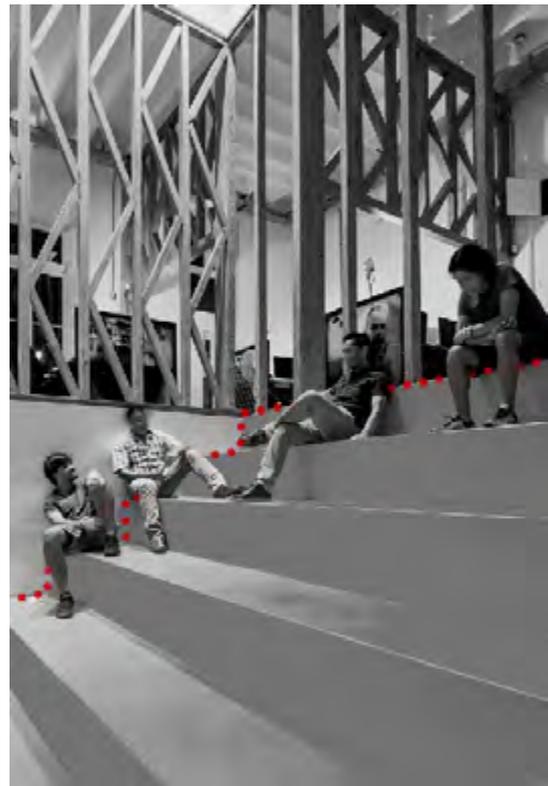


fig.42

Estrategias de reciclaje

La Casa Apesteguía, ubicada en el distrito de Barranco en Lima, Perú, es un ejemplo sobresaliente de reciclaje arquitectónico y adaptabilidad a lo largo de su historia. A continuación, presentamos las distintas etapas de transformación y las estrategias de reciclaje empleadas en este edificio:

De rancho a conjunto bifamiliar (1904): Inicialmente, la casa consistía en un rancho de un solo piso construido de adobe. En 1904, experimentó una transformación al convertirse en un conjunto bifamiliar de renta. Lo notable de esta etapa fue la preservación de la modulación de la estructura de adobe, lo que permitió su adaptación a diversos usos a lo largo del tiempo.

El arquitecto Juvenal Baracco lideró una transformación significativa al convertir el conjunto bifamiliar en 8 departamentos dúplex con mezanines, además de incorporar un museo en el sótano. Durante esta etapa, se mantuvo la modulación original de la estructura, y se introdujo un sótano con muros de calza de concreto armado.

De hotel semiabandonado a oficinas Fahrenheit DDB (2015): La edificación se encontraba en un estado de semiabandono, hasta que fue adquirida por la agencia de publicidad Fahrenheit DDB. La intervención de MAS UNO STUDIO en la Casa Apesteguía se enfocó en respetar y aprovechar tanto la estructura como la historia del edificio, adaptándolo a las necesidades de las nuevas oficinas²⁰.

20_ MASUNOSTUDIO (2017). *Oficinas Fahrenheit DDB*. <http://www.masunostudio.com/proyecto/oficinas-fahrenheit-ddb/>

Estrategias de reciclaje en la intervención de MAS UNO STUDIO: La propuesta de MAS UNO STUDIO se consideró como una capa adicional de historia en la Casa Apesteguía. Se llevaron a cabo acciones como el desmontaje de los mezanines y escaleras de madera, lo que permitió descubrir los espacios originales y posibilitó una mayor fluidez en las dinámicas de trabajo. Además, se implementó una escalera que funciona como graderío para unir las distintas alturas y facilitar la comunicación entre los espacios (MAS UNO STUDIO, 2017).

La Casa Apesteguía ejemplifica cómo el reciclaje arquitectónico y la adaptabilidad pueden contribuir significativamente a la sostenibilidad de un edificio, permitiendo que este se mantenga en uso y en buen estado a lo largo del tiempo. Cada intervención y transformación ha respetado y aprovechado la estructura existente, destacando así la capacidad de reciclaje y adaptabilidad de la arquitectura a lo largo de su rica historia. En este edificio, la arquitectura se ha convertido en un testigo viviente de cómo el pasado y el presente pueden coexistir en perfecta armonía.

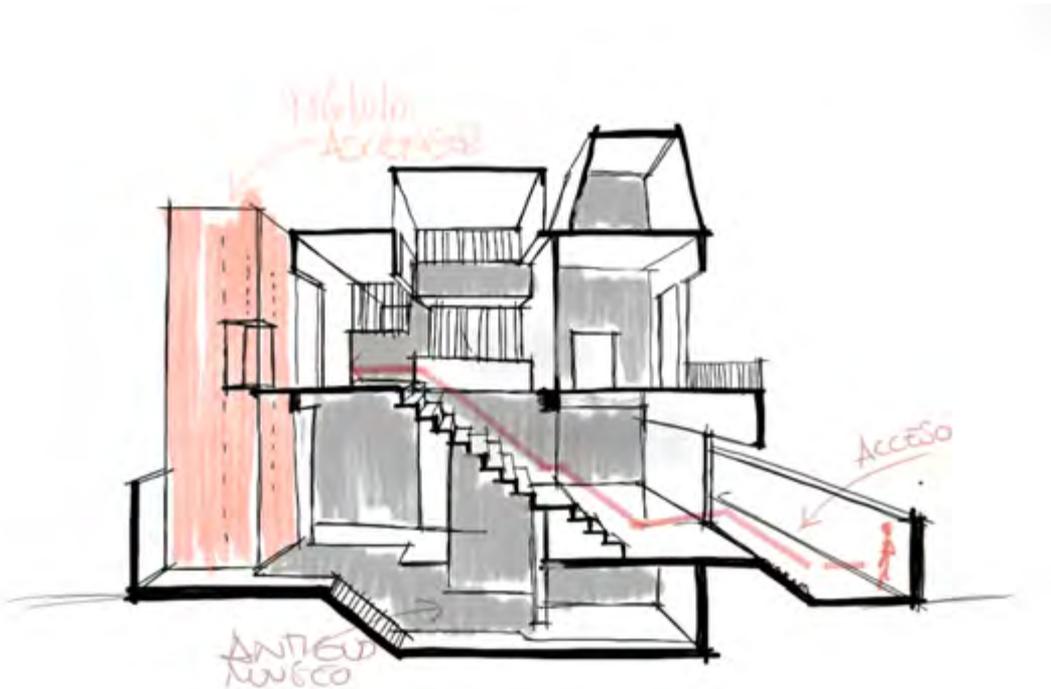


fig.43

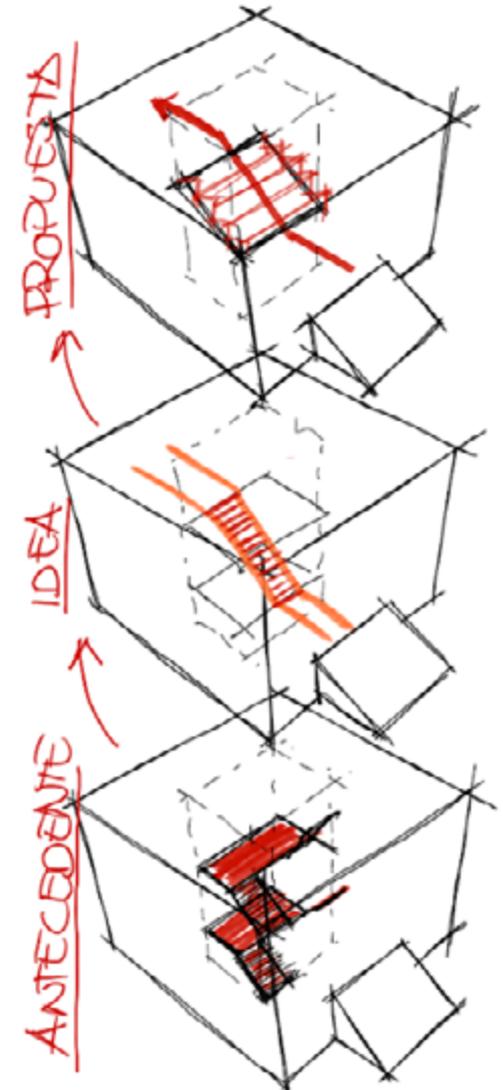


fig.44

Conclusión

La Casa Apesteguí, un tesoro arquitectónico en el distrito de Barranco en Lima, Perú, es un ejemplo inspirador de cómo la arquitectura puede no solo resistir el paso del tiempo, sino también prosperar a través del reciclaje arquitectónico y la implementación de estrategias sostenibles. A lo largo de su rica historia, esta casa ha vivido varias encarnaciones, cada una más impresionante que la anterior: desde sus humildes orígenes como un rancho de adobe hasta su actual papel como el hogar de las oficinas de la agencia de publicidad Fahrenheit DDB.

Lo que hace que esta casa sea realmente excepcional son las estrategias ingeniosas y respetuosas utilizadas para su transformación:

Preservación y Adaptabilidad de la Estructura Existente: A través de los años, la casa ha mantenido su modulación original de estructura de adobe. Esta elección inteligente ha permitido que el edificio se adapte con facilidad a diversas funciones y necesidades a lo largo del tiempo, demostrando que la arquitectura puede ser una narradora flexible de historias.

Intervenciones que Honran la Historia: Cada etapa de transformación ha sido guiada por un profundo respeto por la historia del edificio. Ya sea la intervención del arquitecto Juvenal Baracco en 1986 o la más reciente de MAS UNO STUDIO en 2015, se ha buscado cuidadosamente respetar y aprovechar tanto la estructura original como la rica historia del lugar.

La Visión Creativa de MAS UNO STUDIO: En particular, la intervención de MAS UNO STUDIO es una obra de arte en sí misma. Al desmontar los mezanines y escaleras de madera, se revelaron los espacios originales, permitiendo que los recuerdos del pasado respiraran nuevamente. La introducción de una escalera que sirve como graderío para conectar diferentes alturas muestra cómo la arquitectura puede ser una herramienta para unir personas y espacios.

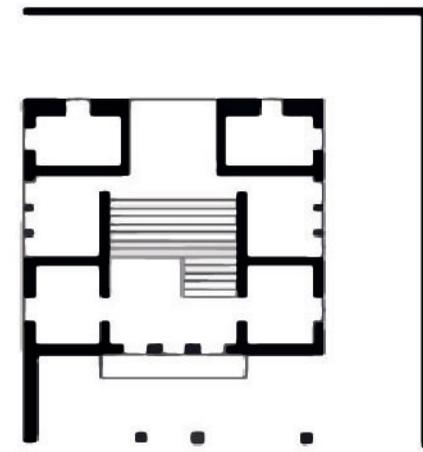
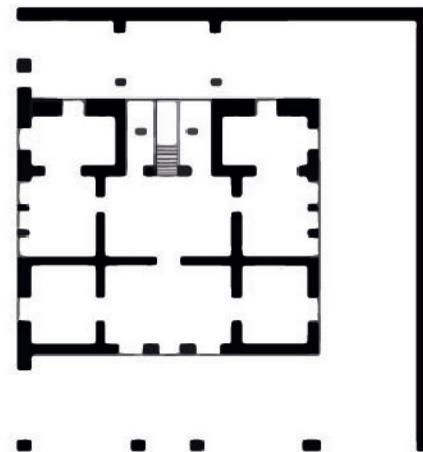
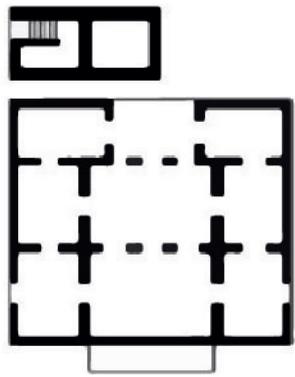
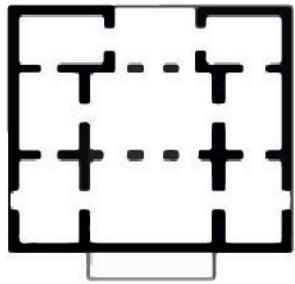


fig.45

Para concluir el apartado, la Casa Apesteguía es un testimonio vivo de cómo el reciclaje arquitectónico y la adaptabilidad pueden asegurar la sostenibilidad y la durabilidad de un edificio a lo largo del tiempo. Cada transformación ha permitido que este edificio continúe siendo no solo útil sino también una fuente de inspiración, respetando su historia y adaptándose con gracia a las necesidades cambiantes de quienes la habitan. Esta casa es un recordatorio de que la arquitectura puede ser mucho más que simplemente estructuras y diseño; puede ser una historia viva que evoluciona con el tiempo.



fig.46



Finales S.XIX

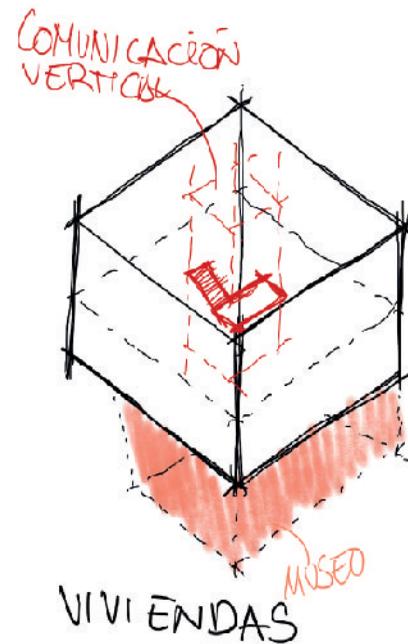
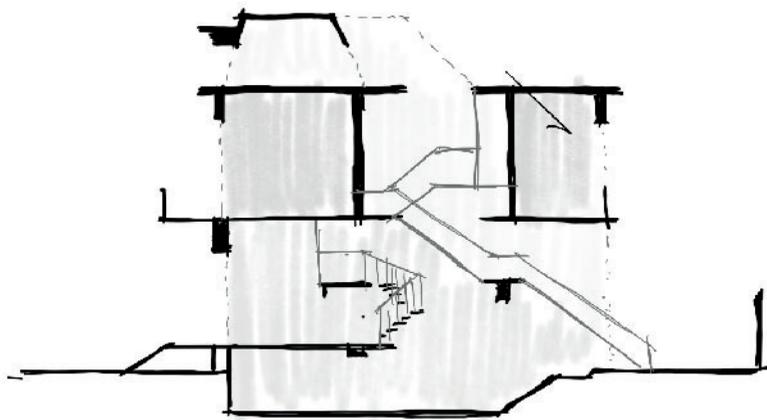
1904

1986

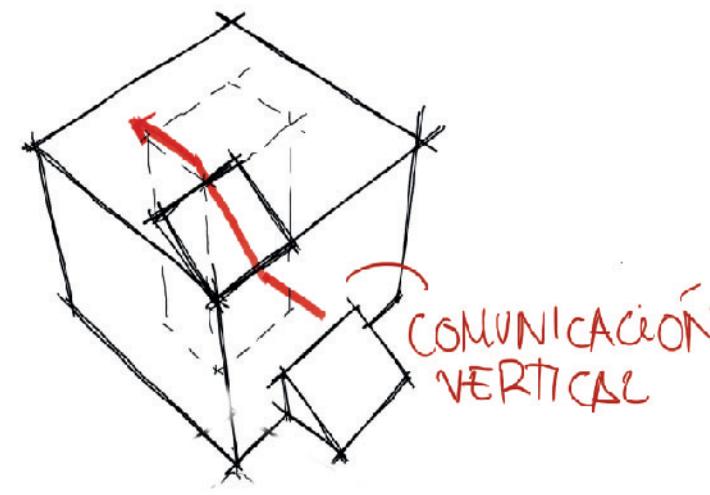
2015



RANCHO



VIVIENDAS



OFICINAS

PARÍS



IV.III Tour Bois le Prêtre

El dúo de arquitectos conocido como Lacaton & Vassal, compuesto por Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal, ha dejado una huella indeleble en el campo de la arquitectura contemporánea. Ambos arquitectos se formaron en la École Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Bordeaux, Francia, donde se graduaron en 1980 y 1981 respectivamente. Su educación en esta prestigiosa institución les proporcionó una sólida base en diseño arquitectónico y planificación urbana, y fue allí donde comenzaron a desarrollar su enfoque único para la arquitectura²¹.

Lacaton & Vassal son conocidos por su enfoque innovador y sostenible de la arquitectura, que a menudo implica la reutilización y el reciclaje de edificios existentes en lugar de demolerlos y construir nuevos. Este enfoque se refleja en uno de sus proyectos más notables, la transformación de la Tour Bois le Prêtre en París. Este edificio de viviendas, construido originalmente en la década de 1960, fue completamente renovado y ampliado por Lacaton & Vassal en 2011, en un proceso que respetó y mejoró la estructura existente en lugar de reemplazarla. Ubicada en el distrito 17 de París, la Tour Bois le Prêtre es un ejemplo destacado de reciclaje arquitectónico. El edificio original, una torre de viviendas de concreto de la era posguerra, había caído en desuso y estaba en mal estado antes de la intervención de Lacaton & Vassal. En lugar de demoler la torre, como se hace a menudo con los edificios de esta época, los arquitectos optaron por renovarla y ampliarla, añadiendo balcones de vidrio y ampliando los espacios de vida de los apartamentos. Este proyecto no sólo mejoró la calidad de vida de los residentes, sino que también demostró que es posible y deseable reciclar y reutilizar los edificios existentes²².

El reciclaje arquitectónico, tal como se implementó en la Tour Bois le Prêtre, implica la reutilización y adaptación de estructuras existentes para nuevos usos o para mejorar su funcionalidad y estética. En este caso, Lacaton & Vassal demostraron que es posible transformar un edificio de viviendas de la era posguerra en un espacio de vida moderno y atractivo sin recurrir a la demolición. Este enfoque no sólo es más sostenible desde el punto de vista ambiental, sino que también respeta y celebra la historia y el carácter del edificio original.

21_ RIVKIN, A. (2015) *El Horizonte Post-Mediático de la Obra de Lacaton & Vassal*. EL CROQUIS S.L. ISSN 2174-0356

22_ MORATILLA J. M. (2021). *Lacaton & Vassal: Condiciones abiertas para el cambio permanente. Entrevista con Anne Lacaton*. *Materia Arquitectura*, (18), p. 6-21.



fig.48

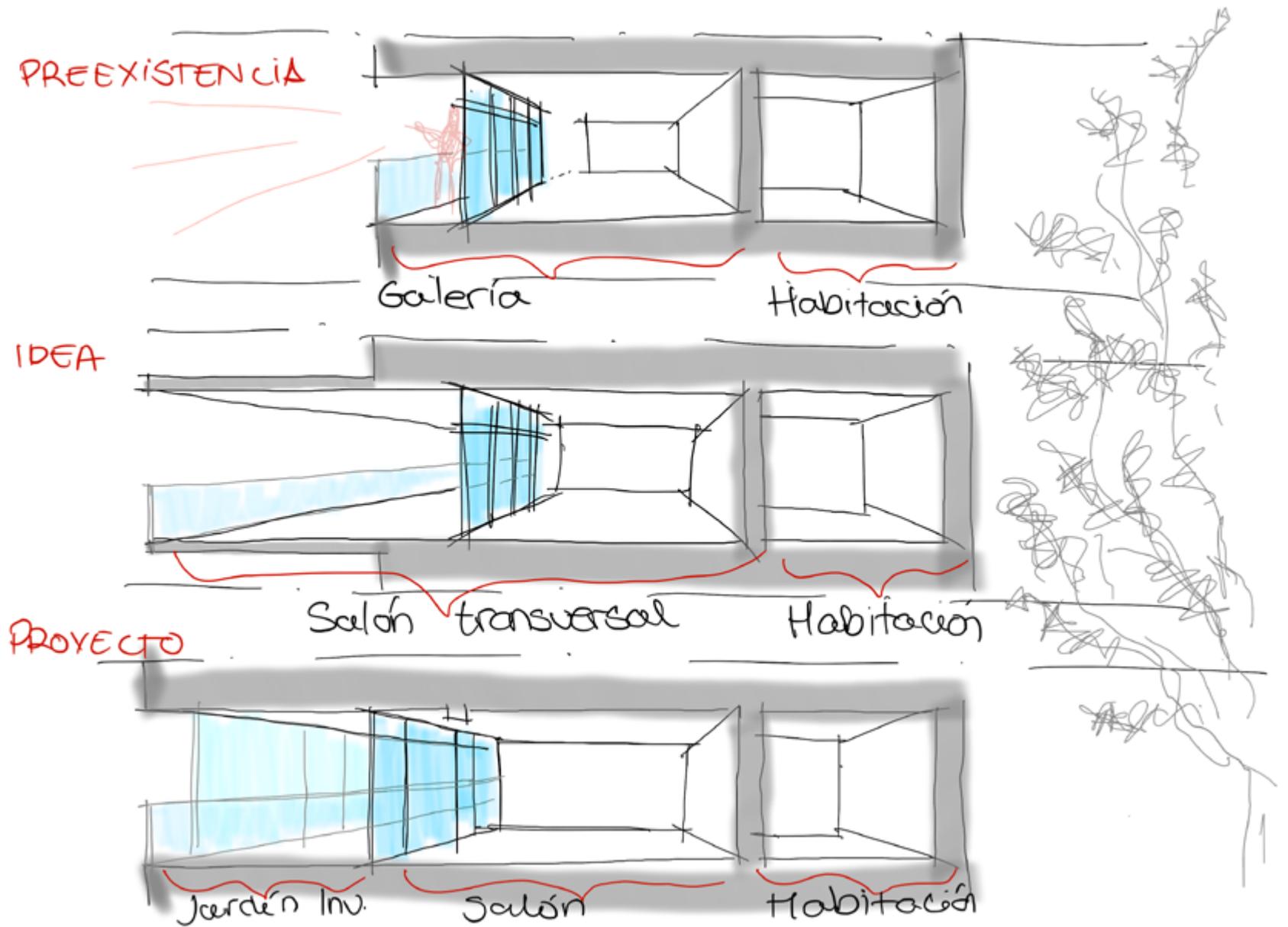


fig.49

Diseño y Construcción

La transformación de la Torre Bois le Prêtre por Lacaton & Vassal es un ejemplo destacado de reciclaje arquitectónico que se centra en la mejora y expansión de la estructura existente en lugar de su demolición. El edificio Bois-le-Prêtre en París, Francia, fue objeto de un proceso de renovación liderado por los arquitectos Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal. La transformación de este edificio construido en la década de 1960 se centró en mejorar las condiciones de habitabilidad y sostenibilidad, sin recurrir a la demolición²³.

El proceso de renovación del edificio Bois-le-Prêtre comenzó en 2005, después de una primera rehabilitación en los años noventa que no logró una mejora significativa en las viviendas. La propuesta de Lacaton y Vassal se basó en la extensión de cada vivienda hacia el exterior mediante la adición de un elemento modular prefabricado que se extiende sobre la totalidad de las fachadas longitudinales. En los lados norte y sur, se añadió un espacio suplementario por cada departamento (Camarero, D.M. y Carraco, D. 2022).

El proyecto de renovación utilizó elementos modulares prefabricados para ampliar las viviendas y mejorar el confort en el interior. Estos elementos permitieron un crecimiento considerable en la superficie de cada departamento.

La fachada de acero fue un componente clave en la transformación del edificio Bois-le-Prêtre. La adición de elementos modulares prefabricados en las fachadas longitudinales y la creación de espacios adicionales en los lados norte y sur del edificio permitieron mejorar la habitabilidad y el confort en el interior de las viviendas.

El edificio original, una torre de viviendas de hormigón era posguerra, fue transformado mediante la adición de una estructura metálica que prolonga el espacio interior de los apartamentos, ganando 33 m² en la adición de una galería. Esta galería, jardín de invierno o invernadero no solo mejora el confort térmico de los apartamentos, sino que también sirve de acceso al nuevo dormitorio añadido como extensión de las viviendas.

23_CAMARERO VALENCIANA,, D. M., & CARRASCO CUENCA, D. (2022). *Reciclaje arquitectónico en la obra de Anne Lacaton y Jean Philippe Vassal: Estrategias de transformación para vivienda colectiva*. Caso Unidad Vecinal Zarumilla Cusco. pp. 31-37.



fig.50



fig.51



fig.52

El proceso de construcción implicó la reconfiguración de los núcleos verticales y vestíbulos previos de acceso a las viviendas, así como la renovación de los accesos en planta baja. Los pequeños vanos existentes fueron reemplazados por grandes puertas corredizas de vidrio, que permiten integrar los espacios interiores y exteriores de los apartamentos.

La configuración definitiva comprende 80 apartamentos (40 reformados y 40 nuevos), aportando a la renovación del barrio.

Arquitectura sostenible

La renovación del edificio Bois-le-Prêtre en París, Francia, liderada por los arquitectos Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal, se centró en mejorar las condiciones de habitabilidad y sostenibilidad sin recurrir a la demolición. A continuación, se presentan algunas de las estrategias y herramientas clave de arquitectura sostenible utilizadas en el proyecto (Camarero, D.M. y Carraco, D. 2022).

El proyecto propuso la extensión de cada vivienda hacia el exterior mediante la adición de un elemento modular prefabricado que se extiende sobre la totalidad de las fachadas longitudinales. En los lados norte y sur, se añadió un espacio suplementario por cada departamento, creando jardines de invierno.

Estos jardines de invierno funcionan como espacios de amortiguación y como una doble piel eficiente, tanto térmica como acústicamente, lo que permite un mejor aprovechamiento de la energía y un mayor confort en el interior de las viviendas.

El proyecto utilizó elementos modulares prefabricados para ampliar las viviendas y mejorar el confort en el interior. Estos elementos permitieron un crecimiento considerable en la superficie de cada departamento, reduciendo así la necesidad de construir nuevas viviendas y minimizando el impacto ambiental.

La fachada de acero fue un componente clave en la transformación del edificio Bois-le-Prêtre. La adición de elementos modulares prefabricados en las fachadas longitudinales y la creación de espacios adicionales en los lados norte y sur del edificio permitieron mejorar la habitabilidad y el confort en el interior de las viviendas.

Además, la envolvente del edificio se mejoró con paneles móviles de policarbonato transparente en los jardines de invierno, proporcionando una doble piel eficiente en términos térmicos y acústicos

En resumen, la renovación del edificio Bois-le-Prêtre se centró en la implementación de estrategias y herramientas de arquitectura sostenible, como la ampliación de viviendas con jardines de invierno, el uso de materiales sostenibles y prefabricados, y la mejora de la envolvente del edificio. Estas intervenciones permitieron mejorar las condiciones de habitabilidad y sostenibilidad del edificio, siendo amigables con el medio ambiente.

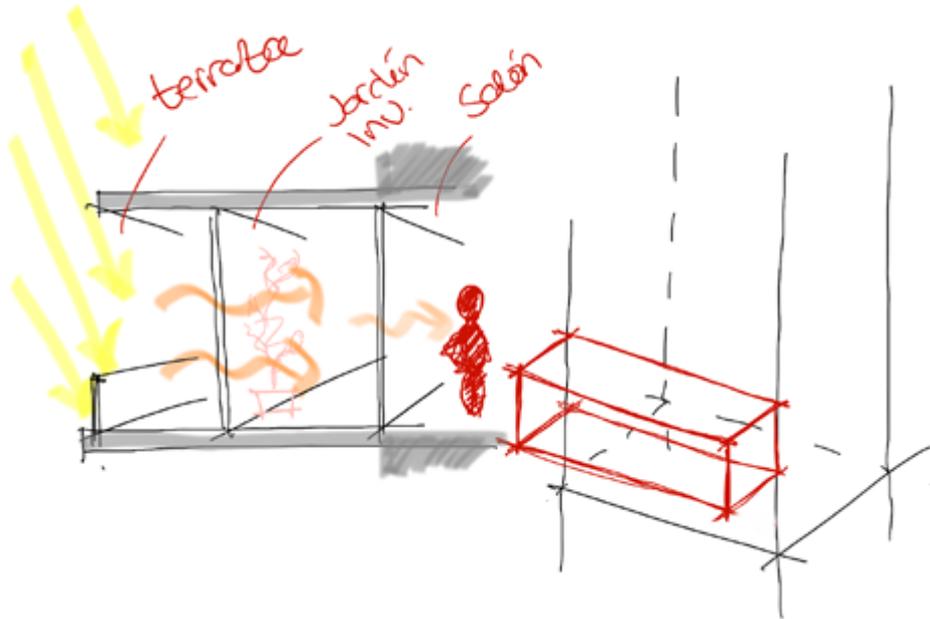


fig.53

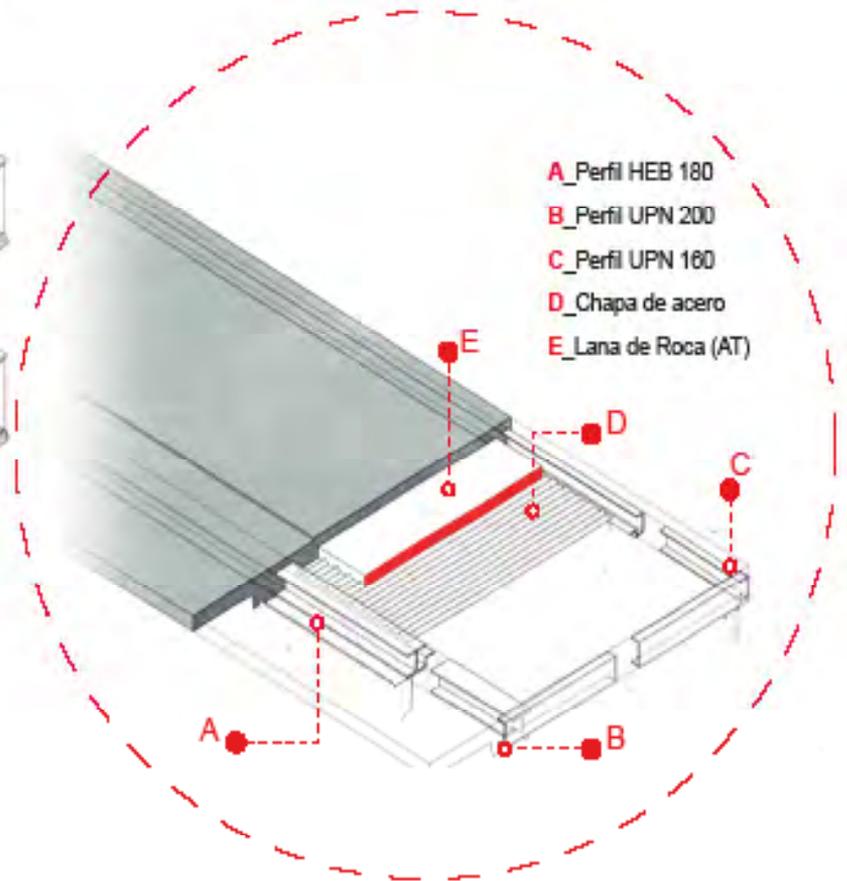
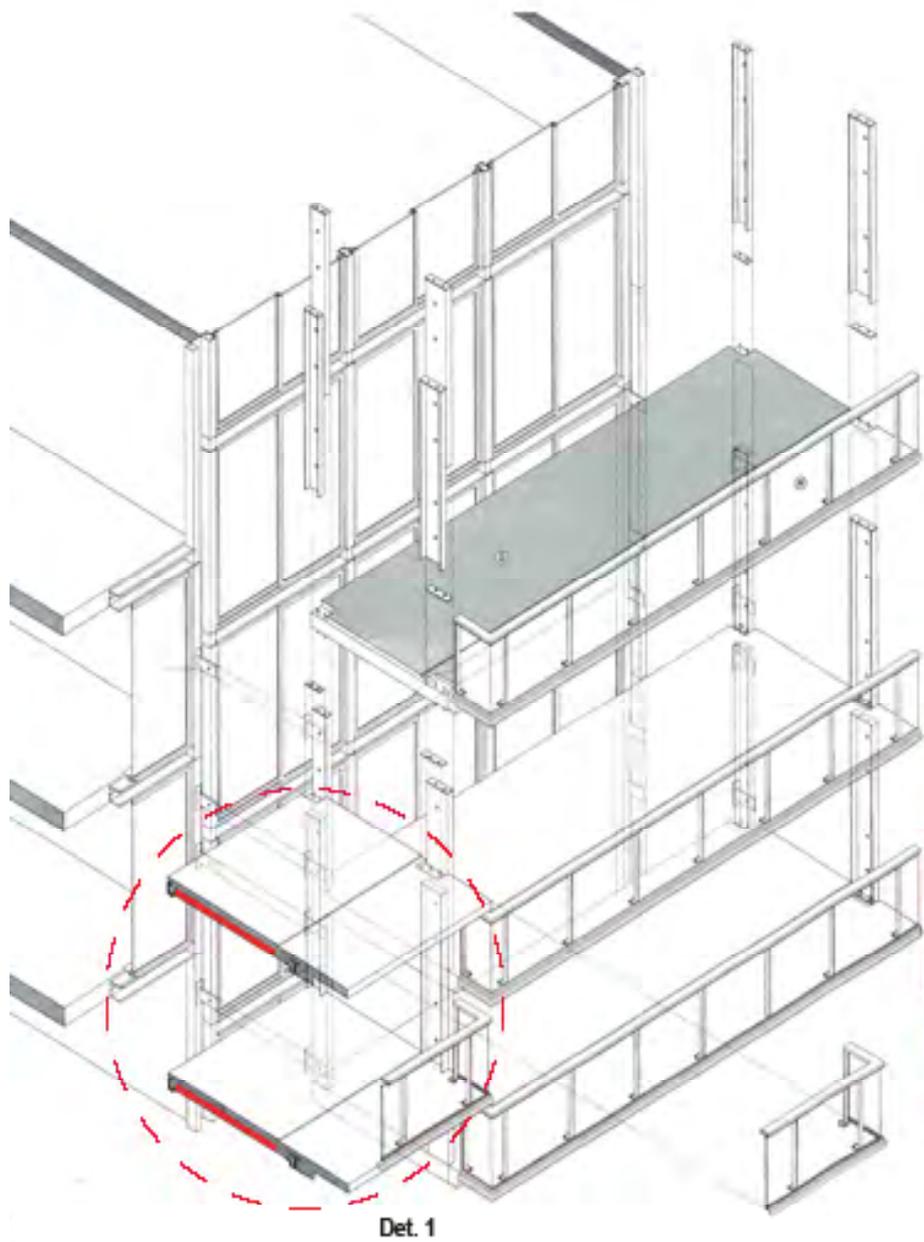


fig.54

Estrategias de Reciclaje

El edificio Bois-le-Prêtre en París, Francia, se alza como un paradigma del reciclaje arquitectónico bajo la astuta dirección de los arquitectos Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal. Exploremos a fondo las estrategias que hicieron posible este proyecto de transformación sostenible:

1. Reutilización de la Estructura Existente: En lugar de borrar de un plumazo la historia del edificio original, los arquitectos optaron por una estrategia más respetuosa y ecológica. Conservaron y mejoraron la estructura preexistente. Esto no solo redujo la huella ambiental al evitar la demolición, sino que también conservó la esencia del lugar, conectando el pasado con el presente de manera tangible. Se trata de un enfoque que va más allá de la mera renovación; es una celebración de la memoria arquitectónica.

2. Ampliación de Viviendas y Jardines de Invierno: Una de las transformaciones más notables fue la expansión de cada vivienda hacia el exterior mediante módulos prefabricados. Estos "jardines de invierno" no solo aportaron espacio adicional, sino que también se convirtieron en elementos de eficiencia energética y comodidad. Actúan como amortiguadores, proporcionando aislamiento térmico y acústico adicional, lo que se traduce en un menor consumo de energía y un ambiente más confortable para los residentes. Es un claro ejemplo de cómo la arquitectura puede fusionar función y estética de manera sostenible.

3. Uso de Materiales Sostenibles y Prefabricados: La elección de materiales sostenibles y la incorporación de elementos modulares prefabricados marcaron una diferencia significativa. Estos elementos no solo facilitaron la expansión de las viviendas, sino que también minimizaron el impacto ambiental al reducir la necesidad de construir nuevas estructuras desde cero. Es un ejemplo de cómo la innovación arquitectónica puede converger con la responsabilidad ambiental.

4. Mejora de la Envolvente del Edificio: La envolvente del edificio desempeñó un papel crucial en su transformación. La adición de módulos prefabricados en las fachadas longitudinales y la creación de espacios adicionales en los lados norte y sur mejoraron significativamente la habitabilidad y el confort interior. Además, la introducción de paneles móviles de policarbonato transparente en los jardines de invierno proporcionó una doble piel eficiente en términos térmi-

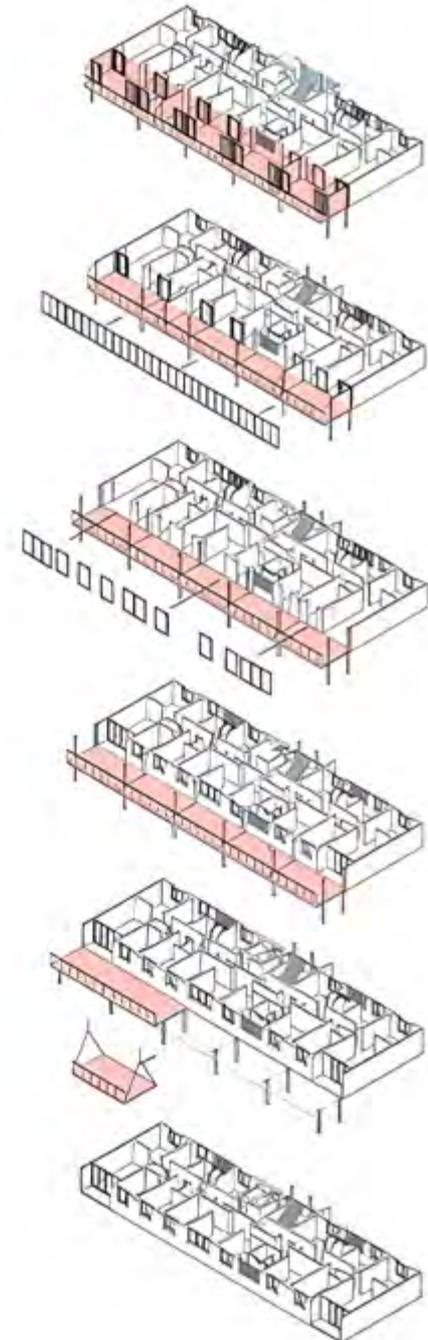
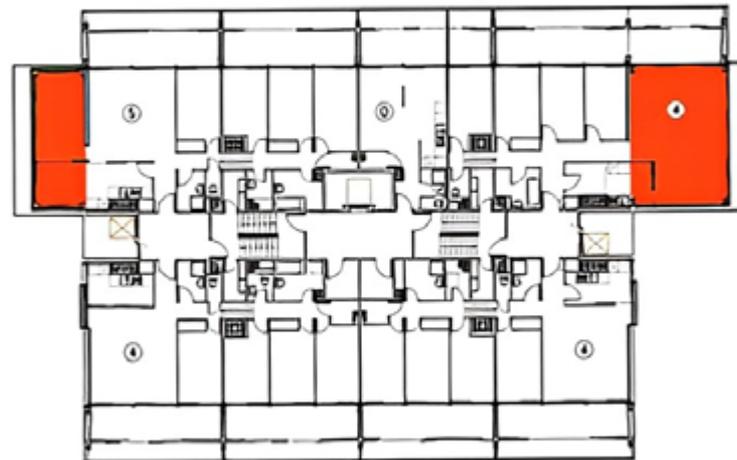


fig.55

cos y acústicos. Esto no solo mejoró la eficiencia energética, sino que también creó un entorno luminoso y agradable para los habitantes.

El edificio Bois-le-Prêtre encarna una serie de estrategias de reciclaje arquitectónico que van más allá de la mera renovación de un espacio. Estas intervenciones abrazan la sostenibilidad y la responsabilidad hacia el entorno, mejorando la habitabilidad y respetando la historia del lugar. Es un ejemplo inspirador de cómo la arquitectura puede transformar y preservar, al mismo tiempo, tanto la estructura física como la conexión emocional con un edificio a lo largo del tiempo. En última instancia, este proyecto demuestra que la arquitectura puede ser una fuerza positiva para el medio ambiente y el bienestar humano.



- 4_Viviendas de cuatro dormitorios
- 5_Viviendas de cinco dormitorios
- 0_Estudios

fig.56

Conclusión

La renovación del edificio Torre Bois-le-Prêtre en París, Francia, liderada por los arquitectos Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassal, brilla como un faro de inspiración en el mundo del reciclaje arquitectónico y la sostenibilidad aplicada a viviendas colectivas. A través de un conjunto de estrategias ingeniosas, este proyecto no solo transformó el espacio, sino que también elevó el estándar de habitabilidad y sostenibilidad sin recurrir a la demolición, preservando la estructura existente y minimizando su huella ecológica¹⁹.

Ampliación de Viviendas y Creación de Jardines de Invierno: Una de las piedras angulares de esta renovación es la extensión de cada vivienda hacia el exterior. Este enfoque innovador, que se logró mediante módulos prefabricados, no solo proporciona espacio adicional, sino que también actúa como un elemento de eficiencia energética. Los jardines de invierno, creados como resultado, funcionan como espacios de amortiguación y una doble piel eficiente, tanto en términos térmicos como acústicos. Esto no solo aporta comodidad a los residentes, sino que también contribuye al ahorro de energía, reduciendo así la huella ambiental.

Uso de Materiales Sostenibles y Prefabricados: La elección cuidadosa de materiales sostenibles y la incorporación de elementos modulares prefabricados son un ejemplo destacado de cómo la innovación puede fusionarse con la responsabilidad ambiental. Estos elementos no solo facilitaron la expansión de las viviendas, sino que también redujeron significativamente el impacto ambiental al minimizar la necesidad de construir nuevas estructuras desde cero. En un mundo que busca constantemente formas de reducir su huella de carbono, esta estrategia es un faro de buenas prácticas.

Mejora de la Envolvente del Edificio: La transformación de la fachada de acero fue un componente esencial de esta renovación. Los módulos prefabricados añadidos en las fachadas longitudinales y la creación de espacios adicionales en los lados norte y sur mejoraron en gran medida la calidad de vida interior. Además, la introducción de paneles móviles de policarbonato transparente en los jardines de invierno proporcionó una doble piel eficiente en términos térmicos y acústicos. Esto no solo mejoró la eficiencia energética, sino que también inundó el interior con luz natural, contribuyendo al bienestar de los habitantes.



fig.57

24_ Torre Bois le Pretre, (2011). Tectonica, 38, p. 2B.

Revalorización del Valor Arquitectónico y Urbano: Un aspecto clave de este proyecto es que no se limitó a mejorar la habitabilidad y la sostenibilidad, sino que también rescató y realzó el valor arquitectónico y urbano del conjunto. Este enfoque de conservación y revalorización puede inspirar futuras intervenciones en viviendas colectivas, en lugar de la alternativa común de demolición y construcción de nuevas estructuras. Esto no solo es respetuoso con el medio ambiente, sino que también preserva la historia y la identidad de la comunidad.

El proyecto de renovación del edificio Bois-le-Prêtre ilustra de manera vívida cómo el reciclaje arquitectónico y la implementación de estrategias sostenibles pueden tener un impacto positivo significativo en la habitabilidad y la sostenibilidad de viviendas colectivas. Además, establece un modelo valioso que prioriza la conservación y revalorización de la estructura existente, algo que podría ser una inspiración para futuros proyectos en el ámbito de la vivienda colectiva y la arquitectura sostenible. En un mundo que busca constantemente formas de vivir de manera más sostenible, este proyecto es una lección magistral de cómo la arquitectura puede liderar el camino hacia un futuro más ecológico y habitable.

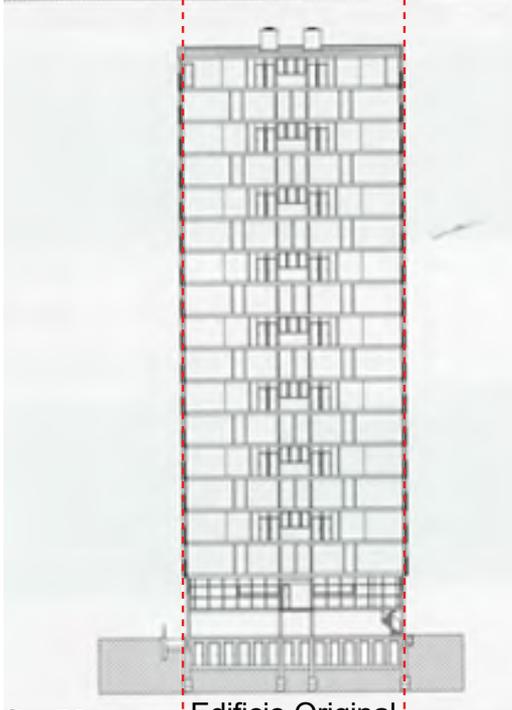
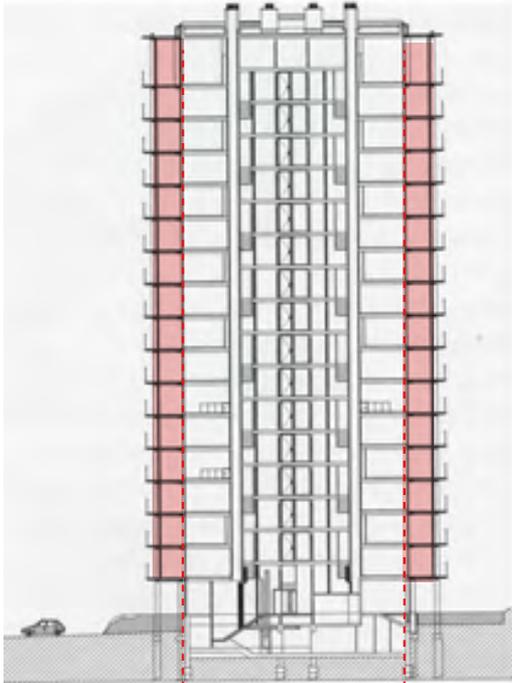


fig.58 Edificio Original



fig.59

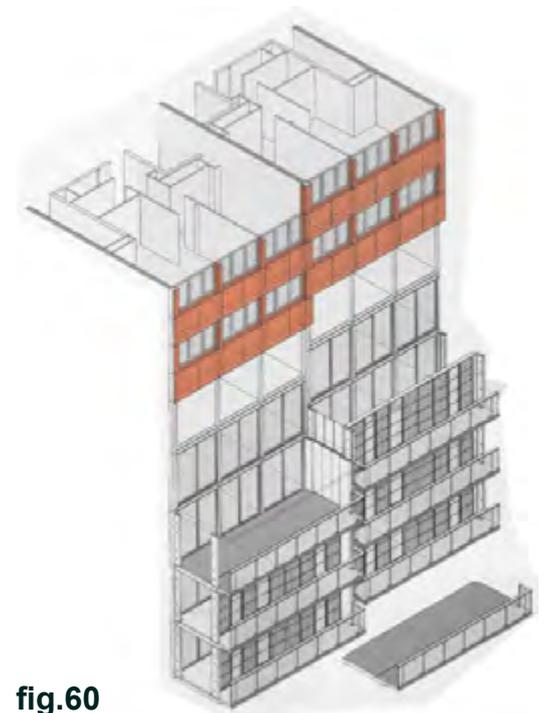


fig.60



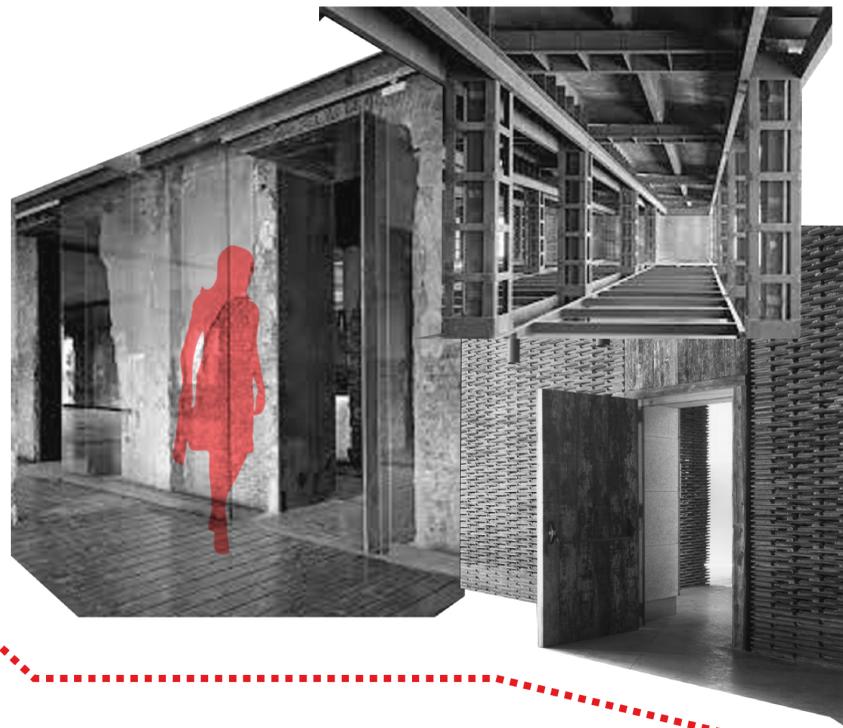
fig.61

MATADERO MADRID



ESTRATEGIAS:

- _ Mantenimiento de la estructura existente
- _ Adaptación de espacios existentes
- _ Reutilización de materiales

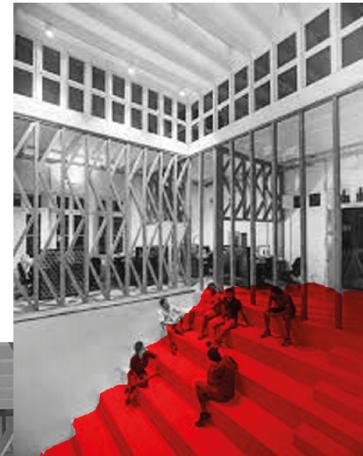
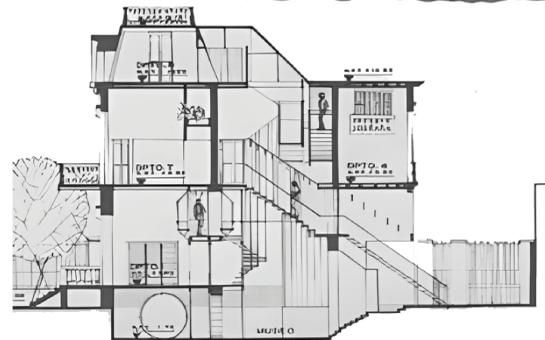


CASA APESTEGUIA



ESTRATEGIAS:

- _ Respeto del módulo original que organizaba el rancho
- _ Adaptación de espacios existentes

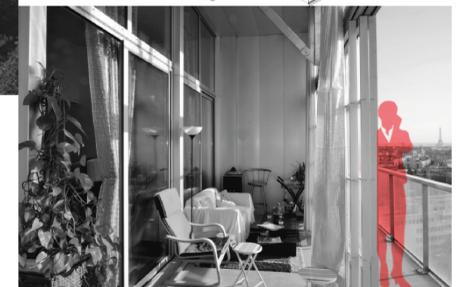
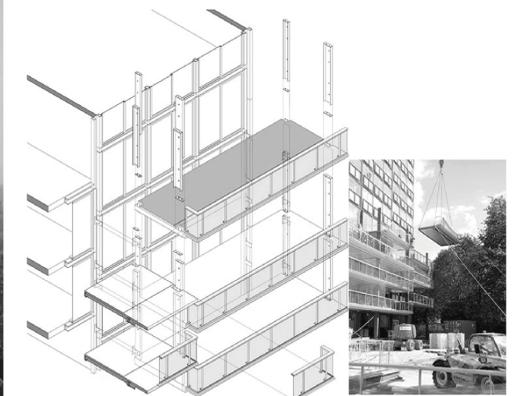


TORRE BOIS LE PETRE



ESTRATEGIAS:

- _ Mantenimiento de la estructura existente
- _ Adaptación de espacios existentes



V Elaboración de una Estrategia de Arquitectura de Reciclaje basada en el estudio de los edificios

En este apartado se llevará a cabo la elaboración de una estrategia basadas en los edificios anteriormente analizados. No cabe decir que esta estrategia proximamente explicada por puntos no es una formula que se pueda aplicar a todos los edificios. Si por algo se caracteriza la arquitectura es por la distintas formas que tiene cada arquitecto de expresar sus ideas y por ende los amplios y distintos modos de realizar una arquitectura sostenible desde el punto de vista del propio individuo.

Los edificios Casa Apesteguía, Torre Bois-le-Prêtre y La Nave 8 y 17c ejemplifican diversas estrategias de reciclaje arquitectónico, cada una adaptada a su contexto y necesidades específicas. Toda estrategia debe establecer los **puntos críticos del edificio**. A partir de ahí, se propone una estrategia de reciclaje arquitectónico que abarca los siguientes puntos clave:

1. Reutilización de la Estructura Existente: Priorizar la conservación de la estructura original del edificio en lugar de la demolición, herramienta usada en todos los edificios analizados.

2. Ampliación de Espacios: Identificar oportunidades para ampliar el espacio interior de manera eficiente y adaptable, incluyendo, por ejemplo, jardines de invierno para mejorar la eficiencia energética. Esta estrategia es usada en la Torre Bois le Pretre.

3. Uso de Materiales Sostenibles y Prefabricados: Seleccionar cuidadosamente materiales sostenibles y prefabricados para minimizar el impacto ambiental. Esta estrategia podemos observarla sobre todo en Matadero Madrid y La Torre Bois le Pretre.

4. Respeto por la Historia y Valor Cultural: Dentro del reciclaje arquitectonico, esta es una estrategia que se debe llevar a cabo en los edificios propuestos, la idea del reciclaje es preservar la historia y el valor del edificio.

5. Flexibilidad y Adaptabilidad: Diseñar los espacios para que sean adaptables a diferentes usos y necesidades a lo largo del tiempo. Como en la Nave 17c, donde se creó un espacio para exposiciones pero que finalmente se ha convertido en un espacio polivalente.



fig.63

1. Reutilización de la Estructura Existente:

La reutilización de la estructura existente es una estrategia fundamental en el reciclaje arquitectónico, ya que permite preservar la identidad y la historia del edificio. Esta estrategia se basa en la idea de que, en lugar de demoler por completo una estructura, se debe conservar y revitalizar su esqueleto original. A continuación, se detallan los pasos clave para ejecutar esta estrategia correctamente:

a. Identificar y Evaluar la Estructura Original: El primer paso es comprender la estructura original del edificio. Esto implica examinar la calidad de los materiales, la solidez de la estructura y cualquier valor histórico o arquitectónico que pueda tener. Se deben realizar evaluaciones técnicas para determinar si la estructura es segura y viable para su reutilización.

b. Preservar la estructura: Durante la renovación, es importante conservar la modulación y las características únicas de la estructura original. Esto puede incluir elementos arquitectónicos distintivos, como columnas, vigas, arcos o detalles ornamentales. Estos elementos a menudo son parte integral de la identidad del edificio y deben ser protegidos.

c. Adaptar la Estructura a Nuevos Usos: Una vez que se ha conservado la estructura original, se debe adaptar para satisfacer las necesidades actuales y futuras. Esto puede implicar la reconfiguración de espacios, la eliminación de barreras estructurales o la incorporación de tecnologías modernas. La clave aquí es equilibrar la preservación con la funcionalidad.

d. Respetar las Normativas y Regulaciones: Es fundamental cumplir con las normativas y regulaciones locales de construcción y seguridad al reutilizar la estructura existente. Esto garantiza que el edificio sea seguro y cumpla con los estándares actuales.

La reutilización de la estructura existente no solo conserva el patrimonio arquitectónico, sino que también reduce la huella ecológica de la construcción al minimizar la demolición y la generación de residuos. Esta estrategia es un paso importante hacia una arquitectura más sostenible y respetuosa con la historia y la cultura de un lugar.

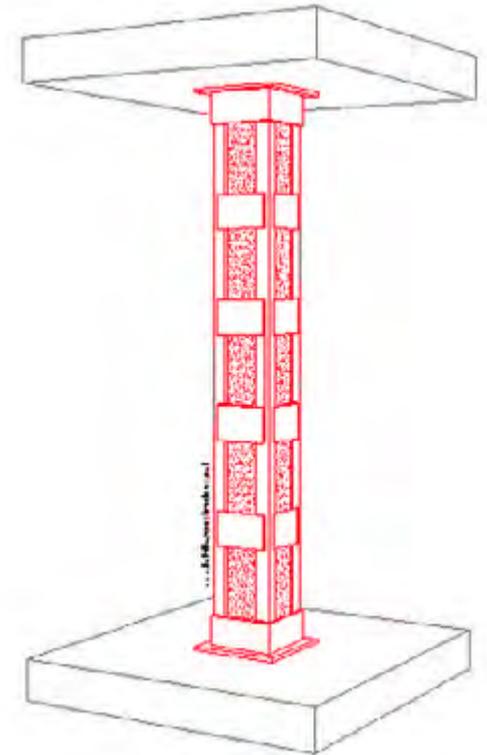


fig.64

2. Ampliación de Espacios:

La estrategia de ampliación de espacios se centra en identificar oportunidades para aumentar el espacio interior de un edificio de manera eficiente y adaptable. Esto no solo mejora la habitabilidad, sino que también puede contribuir significativamente a la eficiencia energética del edificio. A continuación, se detallan los pasos clave para ejecutar esta estrategia correctamente:

a. Evaluación de las Necesidades Espaciales: El primer paso es evaluar las necesidades específicas del edificio y sus ocupantes. ¿Se requiere más espacio para viviendas, áreas de trabajo o actividades específicas? Comprender las necesidades es esencial para determinar cómo y dónde se debe ampliar el espacio.

b. Identificación de Oportunidades: Una vez que se conocen las necesidades, se deben identificar las oportunidades para la ampliación. Esto puede incluir la expansión en direcciones específicas, como hacia el exterior del edificio o en niveles superiores. Un ejemplo destacado es la Torre Bois-le-Prêtre, donde se añadieron jardines de invierno como extensiones de las viviendas.

c. Diseño Eficiente: Al diseñar la ampliación de espacios, es crucial considerar la eficiencia energética. Esto implica la selección de materiales aislantes adecuados y la optimización de la orientación para aprovechar al máximo la luz natural y reducir la dependencia de la iluminación artificial y la calefacción. Los jardines de invierno en la Torre Bois-le-Prêtre son un ejemplo de diseño eficiente que mejora la eficiencia energética al funcionar como espacios de amortiguación térmica.

d. Adaptabilidad: Los espacios ampliados deben ser adaptables a diferentes usos y necesidades a lo largo del tiempo. Esto puede lograrse mediante el diseño de espacios versátiles y la incorporación de elementos móviles, como divisiones flexibles o muebles modulares. La adaptabilidad garantiza que el espacio siga siendo funcional incluso cuando las necesidades cambian.

La estrategia de ampliación de espacios no solo se trata de agregar metros cuadrados, sino de hacerlo de manera inteligente y sostenible para mejorar la calidad de vida de los ocupantes y reducir el impacto ambiental.

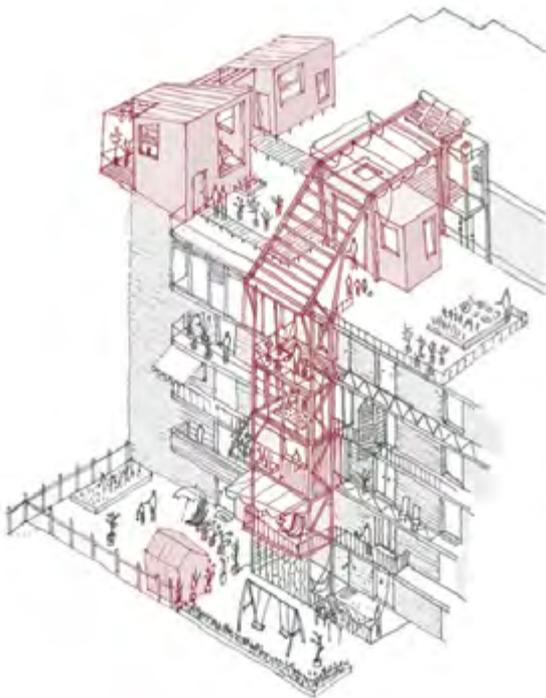


fig.65

3. Uso de Materiales Sostenibles y Prefabricados:

La estrategia de utilizar materiales sostenibles y prefabricados es fundamental en el reciclaje arquitectónico para reducir el impacto ambiental y promover la eficiencia en la construcción. Aquí, describiremos como proceder para la correcta ejecución de la estrategia.

a. Selección Cuidadosa de Materiales: La elección de materiales sostenibles es esencial para minimizar el impacto ambiental de un proyecto. Estos materiales son aquellos que se obtienen y producen de manera responsable y que tienen un ciclo de vida más favorable para el medio ambiente. Ejemplos de estos materiales incluyen la madera certificada, que proviene de fuentes renovables, y materiales reciclados.

b. Prefabricación: La prefabricación implica la fabricación de componentes de construcción fuera del lugar de construcción principal y su posterior ensamblaje en el sitio. Esto ahorra tiempo y recursos, reduce los desechos y permite una mayor precisión en la construcción. Por ejemplo, en el edificio Matadero Madrid, se utilizaron elementos modulares prefabricados para ampliar las viviendas y mejorar la eficiencia energética.

c. Eficiencia en el Uso de Materiales: Además de seleccionar materiales sostenibles, es importante utilizarlos de manera eficiente para minimizar los desperdicios. Esto implica un diseño cuidadoso que aproveche al máximo los materiales disponibles.

d. Evaluación del Ciclo de Vida: Para asegurar la sostenibilidad de los materiales, se debe considerar su ciclo de vida completo, desde la extracción de materias primas hasta la eliminación al final de su vida útil. Los materiales que requieren menos energía en su producción y tienen un menor impacto ambiental en todas las etapas del ciclo de vida son preferibles.

El uso de materiales sostenibles y prefabricados es una estrategia fundamental en el reciclaje arquitectónico para minimizar el impacto ambiental, reducir costos a largo plazo y promover la eficiencia en la construcción. La selección y aplicación cuidadosa de estos materiales es esencial para lograr una arquitectura sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

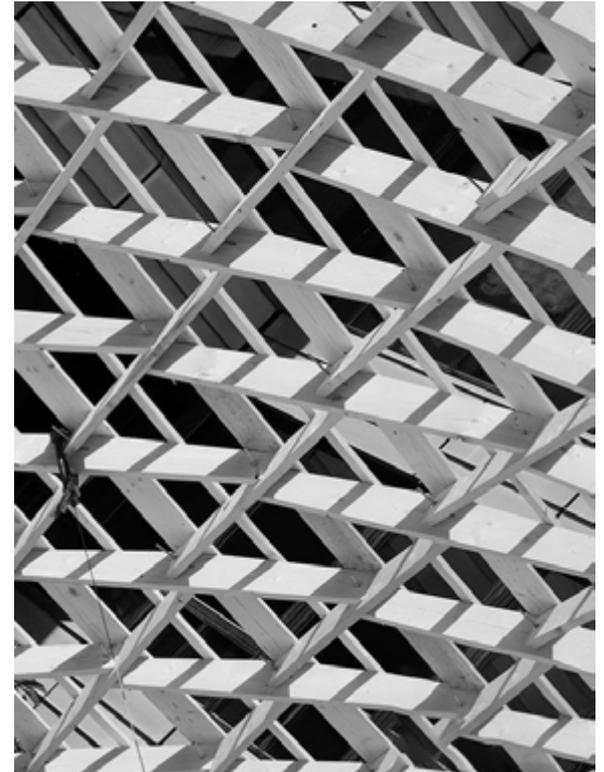


fig.66

4. Respeto por la Historia y Valor Cultural:

La estrategia de respetar la historia y el valor cultural de un edificio es esencial en el reciclaje arquitectónico para preservar la identidad y el legado del lugar. Aquí, describiremos en qué consiste y cómo se debe ejecutar correctamente esta estrategia:

a. Investigación Histórica: Antes de comenzar cualquier proyecto de reciclaje arquitectónico, es fundamental realizar una investigación exhaustiva sobre la historia y el contexto del edificio. Esto incluye comprender su origen, su evolución a lo largo del tiempo y su significado cultural para la comunidad.

b. Conservación de Elementos Significativos: Durante el proceso de reciclaje, es importante identificar y conservar elementos arquitectónicos y culturales significativos. Estos pueden incluir detalles ornamentales, materiales tradicionales, fachadas emblemáticas y otros elementos que contribuyan a la identidad del edificio.

c. Adaptación Respetuosa: Aunque se realicen cambios y adaptaciones en el edificio, es esencial que estos respeten la esencia y la estética original. Por ejemplo, en la Casa Apesteguía, se desmontaron mezanines y escaleras de madera para revelar los espacios originales, manteniendo así la autenticidad del edificio.

d. Recuperación de Tradiciones: En algunos casos, el reciclaje arquitectónico puede ser una oportunidad para revitalizar tradiciones culturales y artesanales que se habían perdido. Esto puede incluir el uso de técnicas constructivas tradicionales y materiales locales en la rehabilitación.

e. Equilibrio entre Preservación y Funcionalidad: Es esencial encontrar un equilibrio entre la preservación de la historia y la adaptación funcional del edificio para usos contemporáneos. La estrategia busca honrar la memoria del lugar sin comprometer su utilidad y relevancia en el presente.

La estrategia de respetar la historia y el valor cultural en el reciclaje arquitectónico es esencial para preservar la identidad y el legado de un edificio. La estrategia busca equilibrar la memoria del lugar con su relevancia en la actualidad, creando un puente entre el pasado y el futuro.



fig.67

5. Flexibilidad y Adaptabilidad:

La estrategia de flexibilidad y adaptabilidad en el reciclaje arquitectónico es fundamental para asegurar que un edificio pueda satisfacer una amplia variedad de necesidades a lo largo del tiempo. Esta estrategia se centra en la capacidad de un espacio para cambiar y evolucionar sin requerir cambios estructurales significativos.

a. Diseño Versátil: La base de esta estrategia es diseñar espacios que puedan ser fácilmente reconfigurados para diferentes usos. Esto se logra mediante la planificación de áreas abiertas y flexibles que puedan adaptarse a necesidades cambiantes, como oficinas que pueden transformarse en espacios de exhibición o viviendas que pueden dividirse en unidades más pequeñas.

b. Muebles y Elementos Móviles: La inclusión de muebles y elementos móviles, como tabiques deslizantes o estanterías modulares, permite una rápida reconfiguración del espacio según sea necesario. Esto maximiza la eficiencia de la utilización del espacio sin requerir una inversión significativa.

c. Tecnología Integrada: La integración de sistemas tecnológicos avanzados, como sistemas de iluminación y climatización inteligentes y conectividad de alta velocidad, puede hacer que un espacio sea más adaptable a las necesidades tecnológicas cambiantes.

d. Durabilidad de los Materiales: La selección de materiales duraderos y de alta calidad contribuye a la adaptabilidad a largo plazo. Los materiales que resisten bien al desgaste y el envejecimiento permiten que un espacio mantenga su atractivo con el tiempo.

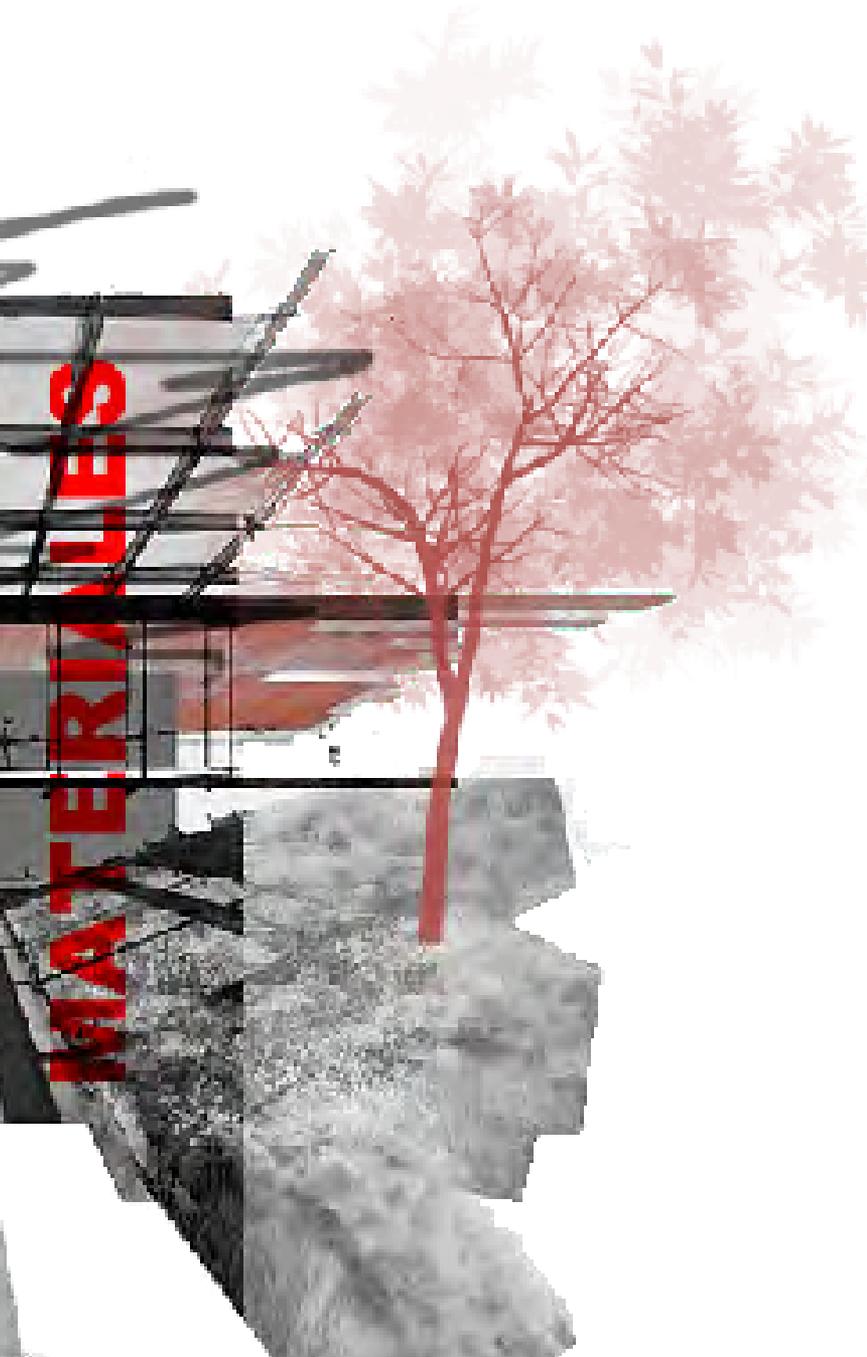
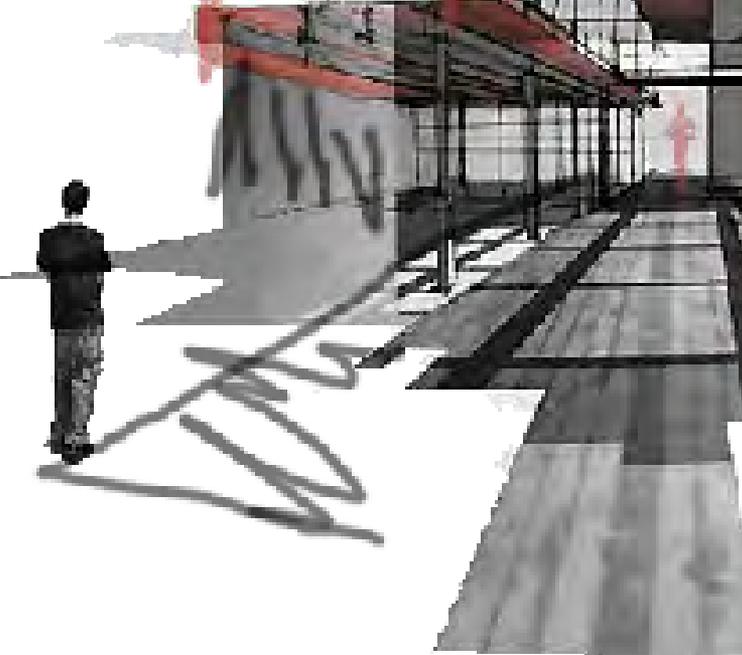
Para agrupar lo anteriormente citado, la estrategia de flexibilidad y adaptabilidad en el reciclaje arquitectónico busca crear espacios que puedan evolucionar con el tiempo y satisfacer una variedad de necesidades. Esto se logra mediante un diseño versátil, elementos móviles, tecnología, materiales duraderos y consideración de las tendencias futuras. La flexibilidad es clave para garantizar que los edificios sigan siendo funcionales y relevantes en un mundo en constante cambio.



fig.68

ESTRUCTURA

MATERIALES



V.I Evaluación de la Estrategia de Reciclaje

La estrategia propuesta de flexibilidad y adaptabilidad en el reciclaje arquitectónico es un enfoque fundamental para crear edificios que puedan mantener su relevancia y utilidad a lo largo del tiempo. Sin embargo, su efectividad depende en gran medida de su implementación adecuada y de la consideración de factores específicos en el proceso de diseño y construcción.

V.I.1 Aspectos Positivos

1. Versatilidad Espacial: La capacidad de reconfigurar los espacios para acomodar diferentes usos y necesidades es una característica valiosa. Esto permite una mayor eficiencia en el uso de los recursos al evitar la demolición y reconstrucción cada vez que cambian las necesidades.

2. Ahorro de Recursos: Al permitir que un edificio se adapte a través de modificaciones menores en lugar de construir nuevas estructuras, se ahorran recursos valiosos, como materiales de construcción y energía. Esto concuerda con los principios de sostenibilidad al reducir la demanda de recursos naturales.

3. Sostenibilidad a Largo Plazo: La estrategia apunta a la sostenibilidad a largo plazo, lo que es esencial en un mundo donde los edificios deben durar décadas o incluso siglos. Un edificio adaptable tiene una mejor oportunidad de mantenerse relevante y funcional en una sociedad en constante cambio.

4. Alineación con las Tendencias Modernas: El diseño adaptable se alinea con las tendencias actuales, como la creciente demanda de espacios flexibles en entornos de trabajo y la necesidad de alojar múltiples actividades en un solo espacio. Esto asegura que un edificio pueda atender las necesidades emergentes.



fig.69

V.I.II Aspectos a mejorar

1. Costos Iniciales: Implementar un diseño adaptable puede requerir una inversión inicial más alta en comparación con un diseño más rígido. Los elementos móviles, tecnología avanzada y materiales de alta calidad pueden ser costosos. Sin embargo, este gasto adicional puede justificarse mediante el ahorro a largo plazo y la sostenibilidad.

2. Requiere Planificación Detallada: Para que la flexibilidad sea efectiva, se necesita una planificación detallada y precisa. Esto incluye anticipar las futuras necesidades de los usuarios y diseñar para acomodarlas. La falta de planificación podría resultar en una estrategia de flexibilidad ineficaz.

3. Sensibilidad al Contexto: La adaptabilidad no es apropiada para todos los contextos arquitectónicos. En algunos casos, la preservación de la historia y la integridad arquitectónica puede requerir una estrategia diferente.

En general, la estrategia de flexibilidad y adaptabilidad en el reciclaje arquitectónico es altamente efectiva cuando se implementa con cuidado y se consideran los desafíos potenciales. Es una herramienta poderosa para crear edificios sostenibles que puedan evolucionar con las necesidades cambiantes de la sociedad y mantener su relevancia a lo largo de las décadas.



V.II Identificación de posibles Limitaciones y Mejoras de la Estrategia de Reciclaje propuesta

La estrategia de reciclaje se presenta como una solución prometedora para abordar los desafíos de sostenibilidad en el sector de la construcción. Sin embargo, como cualquier enfoque, esta estrategia también presenta ciertas limitaciones y mejoras.

A través del análisis de diferentes edificios sometidos a procesos de reciclaje arquitectónico, como Matadero Madrid, la Torre Bois le Prêtre, y la Casa Apeste-guía, es posible identificar una estrategia de reciclaje, pero esta estrategia puede aumentar su eficacia mediante la aplicación de algunas mejoras.

Es importante abordar los desafíos relacionados con la compatibilidad de los edificios existentes con los nuevos **estándares de sostenibilidad**. Al reciclar un edificio, es posible que algunas características o componentes no cumplan con los requisitos actuales en términos de eficiencia energética, accesibilidad o rendimiento ambiental. En estos casos, es necesario encontrar soluciones para mejorar y actualizar estas características, asegurando que el edificio reciclado cumpla con los estándares de sostenibilidad y sea funcional para sus nuevos usos.

La **viabilidad económica** también es una consideración importante en la estrategia de arquitectura de reciclaje. Si bien esta estrategia puede ser una opción sostenible, los costos asociados con la adaptación y el reciclaje de edificios existentes pueden ser significativos. Es necesario encontrar un equilibrio entre los beneficios ambientales y la viabilidad económica de los proyectos de reciclaje arquitectónico.

Finalmente, es esencial fomentar la **investigación y el desarrollo de tecnologías y soluciones innovadoras** que mejoren la eficacia y la eficiencia de la estrategia de arquitectura de reciclaje. Esto puede implicar la exploración de nuevos materiales sostenibles, la integración de tecnologías inteligentes para la gestión de edificios o la optimización de sistemas de generación de energía renovable.



fig.71

VI Conclusión

El reciclaje arquitectónico, como hemos visto a lo largo de este trabajo, es una disciplina que abraza la dualidad de la preservación histórica y la adaptación a las necesidades contemporáneas. Los edificios Casa Apesteguía, Torre Bois-le-Prêtre, y La Nave 8 y 17c, han servido como ejemplos inspiradores de estrategias efectivas de reciclaje arquitectónico. De estas lecciones aprendidas, hemos propuesto una estrategia integral que abarca la reutilización de la estructura existente, la ampliación de espacios, el uso de materiales sostenibles y prefabricados, el respeto por la historia y valor cultural, y la flexibilidad y adaptabilidad.

Evaluando la Estrategia Propuesta:

En retrospectiva, la estrategia presentada resalta como una herramienta fundamental en el campo del reciclaje arquitectónico. La **reutilización de la estructura existente** emerge como un pilar sólido que no solo preserva la historia de un edificio, sino que también reduce el impacto ambiental y los costos asociados con la demolición y construcción desde cero. La ampliación de espacios, como lo vimos en la Torre Bois-le-Prêtre, ofrece un enfoque inteligente para satisfacer las necesidades cambiantes de los usuarios sin sacrificar la eficiencia energética.

El uso de **materiales sostenibles y prefabricados**, aunque puede conllevar costos iniciales más altos, se alinea con los objetivos de sostenibilidad a largo plazo y minimiza el impacto ambiental. El respeto por la historia y valor cultural se vuelve esencial en cualquier proyecto de reciclaje, ya que preserva la identidad de un edificio y su significado para la comunidad.

La **flexibilidad y adaptabilidad**, aunque potentes, requieren una planificación cuidadosa y un compromiso continuo. Sin embargo, su capacidad para mantener un edificio relevante y funcional a lo largo del tiempo hace que esta estrategia sea invaluable en un mundo en constante cambio.



fig.72

Aplicación en futuros proyectos:

Es importante destacar que esta estrategia **no es una solución universal**. Cada proyecto de reciclaje arquitectónico debe abordarse con sensibilidad hacia su contexto y necesidades específicas. Sin embargo, puede servir como una **guía sólida** para arquitectos y diseñadores que buscan abrazar la sostenibilidad y la adaptabilidad en sus proyectos.

Como respuesta al estudio, podemos determinar que no existe una estrategia única. No depende de cuán certera o eficaz sea la estrategia usada en cada uno de los edificios, sino si puede solventar los problemas de los reciclajes futuros. Por ello, el análisis para un correcto reciclaje reside en el estudio del edificio que se quiere reciclar y las herramientas que se deben usar para resolver esos problemas.

Para finalizar, el reciclaje arquitectónico no solo se trata de crear edificios sostenibles, sino de preservar la historia y el valor cultural de nuestras estructuras existentes. Es un campo que desafía a los profesionales a **pensar de manera innovadora** y a considerar el impacto a largo plazo de sus diseños.

Con la estrategia propuesta y la inspiración de edificios emblemáticos, podemos avanzar hacia un futuro donde el reciclaje arquitectónico sea la norma, no la excepción. Un futuro donde nuestras estructuras existentes no sean solo testigos silenciosos del pasado, sino protagonistas activos de un futuro sostenible y vibrante.



fig.73

VI.I Evaluación de la Relevancia y Contribución al Campo del reciclaje arquitectónico

Este trabajo se ha centrado en el análisis de tres edificios emblemáticos: Casa Apesteguía, Torre Bois-le-Prêtre, y La Nave 8 y 17c, que representan diferentes enfoques y estrategias dentro del ámbito del reciclaje arquitectónico. A partir de estos estudios de caso, hemos propuesto una estrategia integral que abarca la reutilización de la estructura existente, la ampliación de espacios, el uso de materiales sostenibles y prefabricados, el respeto por la historia y valor cultural, y la flexibilidad y adaptabilidad. Ahora, es fundamental evaluar la relevancia y contribución de este trabajo al campo del reciclaje arquitectónico.

Relevancia y Contribución de los Estudios de Caso:

Los estudios de caso presentados en este trabajo son altamente relevantes y valiosos para el campo del reciclaje arquitectónico. Cada uno de ellos demuestra enfoques innovadores y efectivos para revitalizar edificios existentes y adaptarlos a las necesidades actuales.

Casa Apesteguía destaca cómo una estructura histórica puede **evolucionar con el tiempo** sin perder su esencia, convirtiéndose en un ejemplo inspirador de reciclaje arquitectónico en el ámbito residencial.

Torre Bois-le-Prêtre destaca la importancia de la **ampliación de espacios y la incorporación de elementos modulares** prefabricados para mejorar la habitabilidad y la eficiencia energética. Su enfoque en la preservación de la estructura original y la introducción de elementos contemporáneos sirve como modelo para proyectos similares.

La Nave 8 y 17c demuestra la **flexibilidad y adaptabilidad de un espacio**, mostrando cómo un edificio diseñado originalmente para una función puede transformarse con éxito en otro completamente diferente. Esta adaptabilidad es esencial en un mundo en constante cambio.



fig.74

Contribución de la Estrategia Propuesta:

La estrategia integral propuesta en este trabajo aporta una leve contribución al campo del reciclaje arquitectónico. Al combinar los principios de reutilización de estructuras existentes, ampliación de espacios, uso de materiales sostenibles, respeto por la historia y valor cultural, y flexibilidad y adaptabilidad, esta estrategia ofrece una guía para futuros proyectos de reciclaje.

La reutilización de estructuras existentes, como hemos visto en todos los casos, **minimiza el desperdicio y el impacto ambiental**, al tiempo que **preserva la historia y la identidad** de los edificios. La ampliación de espacios, especialmente a través de elementos prefabricados, aumenta la eficiencia energética y la habitabilidad de los edificios. El uso de materiales sostenibles **reduce aún más** el impacto ambiental, promoviendo la sostenibilidad a largo plazo. El respeto por la historia y valor cultural garantiza que los edificios reciclados sigan siendo relevantes y significativos para las comunidades. La flexibilidad y adaptabilidad **aseguran que los edificios puedan evolucionar** con las necesidades cambiantes.

Este trabajo ha demostrado que el reciclaje arquitectónico no solo es una forma efectiva de abordar los desafíos de la sostenibilidad y la habitabilidad, sino que también es una forma de preservar la historia y la identidad cultural de las estructuras existentes. La estrategia propuesta ofrece un enfoque holístico y adaptable que puede guiar a arquitectos y diseñadores en futuros proyectos.

Sin embargo, es importante reconocer que la estrategia propuesta de reciclaje arquitectónico **no es una solución universal** y que cada proyecto requerirá un enfoque único. Además, la implementación de esta estrategia requerirá un compromiso significativo de todos los actores involucrados, desde los arquitectos hasta las comunidades locales.

En última instancia, este trabajo contribuye al campo del reciclaje arquitectónico al proporcionar una guía práctica y una visión crítica de cómo abordar proyectos de manera sostenible y culturalmente consciente. A medida que enfrentamos los desafíos globales del cambio climático, el reciclaje arquitectónico se posiciona como una herramienta esencial para un futuro más sostenible y significativo.



fig.75

VI.II Limitaciones y Posibles Líneas de Investigación Futuras

A pesar de los valiosos hallazgos y contribuciones realizados en este trabajo sobre el reciclaje arquitectónico, es importante reconocer sus limitaciones y señalar algunas áreas que pueden ser objeto de futuras investigaciones. Estas limitaciones no disminuyen la importancia de los resultados, pero ofrecen oportunidades para expandir y mejorar el conocimiento en el campo del reciclaje arquitectónico.

Limitaciones del Estudio:

Generalización Limitada: Cada edificio analizado en este trabajo es único y representa contextos específicos. Esto limita la capacidad de generalizar completamente la estrategia propuesta a todos los proyectos de reciclaje arquitectónico. Futuras investigaciones podrían buscar casos adicionales para validar aún más la estrategia y determinar su aplicabilidad en diferentes contextos.

Enfoque Principal en Casos de Éxito: Los tres edificios analizados en este trabajo son ejemplos exitosos de reciclaje arquitectónico. Esto puede llevar a un sesgo positivo en la evaluación de la estrategia propuesta. Sería beneficioso investigar y analizar proyectos que hayan enfrentado dificultades o desafíos significativos durante el proceso de reciclaje, con el fin de identificar posibles áreas de mejora en la estrategia.

Limitaciones Temporales: La información y los casos estudiados se basan en datos disponibles hasta septiembre de 2023. Dado que el campo de la arquitectura y el reciclaje está en constante evolución, es posible que haya surgido nuevos avances, tecnologías o enfoques desde entonces. Futuras investigaciones deben estar actualizadas para reflejar las tendencias más recientes en el campo.



fig.76

Posibles Líneas de Investigación Futuras:

Evaluación de Costos y Beneficios: Futuras investigaciones podrían centrarse en evaluar más a fondo los costos y beneficios económicos de la estrategia propuesta. Esto incluiría un análisis detallado de los ahorros en comparación con la construcción desde cero, así como los beneficios a largo plazo en términos de sostenibilidad y valor cultural.

Impacto Ambiental: Una línea de investigación prometedora sería realizar un análisis cuantitativo del impacto ambiental de proyectos de reciclaje arquitectónico en comparación con la construcción nueva. Esto podría ayudar a proporcionar datos concretos sobre la sostenibilidad de estas estrategias.

Participación Comunitaria: Dado que muchos proyectos de reciclaje arquitectónico involucran a comunidades locales, sería beneficioso investigar cómo se puede mejorar la participación y la colaboración de las comunidades en estos proyectos. Esto podría incluir métodos efectivos de consulta y diseño colaborativo.

Exploración de Nuevos Materiales: Investigar y desarrollar nuevos materiales sostenibles y técnicas de construcción innovadoras podría abrir nuevas posibilidades en el campo del reciclaje arquitectónico. Esto podría incluir la adaptación de materiales reciclados y la búsqueda de alternativas más ecológicas.

Análisis de Casos de Fracaso: El análisis de proyectos de reciclaje arquitectónico que enfrentaron dificultades o fracasaron podría proporcionar lecciones valiosas sobre qué evitar y cómo abordar los desafíos en futuros proyectos.

Este trabajo ha proporcionado una base sólida para la comprensión y la implementación del reciclaje arquitectónico. Sin embargo, es importante reconocer sus limitaciones y explorar nuevas oportunidades de investigación para seguir avanzando en la sostenibilidad y la preservación del patrimonio a través de la arquitectura.



**REDUCIR
CICLAR
USAR**

fig.77

FIN

VII Anejo

VII.I Cumplimiento de Objetivos de Desarrollo Sostenible

El presente trabajo sobre la estrategia de arquitectura de reciclaje cumple con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas. A continuación, se enumeran los ODS que este trabajo aborda y se justifica su relevancia:

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles: Este trabajo contribuye a promover ciudades sostenibles al analizar y proponer estrategias de reciclaje arquitectónico que pueden mejorar la eficiencia energética, la gestión de recursos y la calidad de vida en las ciudades.

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura: El enfoque en la arquitectura de reciclaje promueve la innovación en el sector de la construcción al fomentar el uso de materiales reciclados, tecnologías sostenibles y enfoques de diseño inteligentes.

ODS 12: Producción y consumo responsables: La estrategia de reciclaje arquitectónico aborda directamente este objetivo al promover la reutilización de materiales de construcción, reducir los residuos generados y fomentar prácticas de construcción más sostenibles.

ODS 13: Acción por el clima: Al mejorar la eficiencia energética de los edificios y promover el uso de energías renovables, la estrategia de reciclaje arquitectónico contribuye a mitigar el cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos: Este trabajo fomenta la colaboración y el intercambio de conocimientos entre diferentes actores, como arquitectos, ingenieros, empresas y gobiernos, para desarrollar y aplicar estrategias de reciclaje arquitectónico de manera efectiva.

Es importante destacar que si bien estos ODS se abordan en el trabajo, su alcance y contribución pueden variar según la implementación y aplicación de las estrategias propuestas. Además, existen otros ODS relacionados que también pueden estar influenciados por la implementación de estrategias de reciclaje arquitectónico, como el ODS 3, el ODS 7 y el ODS 15, entre otros.



fig.78

VIII Bibliografía

- After the party.*** (2017). Fundación Mies van der Rohe. <https://miesbcn.com/expos/aftertheparty/>
- AKRAM, I. y TOR, B.** (2015). The Sustainable Viability of Adaptive Reuse of Historic Buildings: the experiences of Two World Heritage Old Cities; Bethlehem in Palestine and Visby in Sweden. *International Invention Journal of Arts and Social Sciences*, 2, ISSN: 2408–7238.
- Arquitectura Republicana de Lima.*** (s/f). Blogspot.com. <http://arquitecturali-marepublicana.blogspot.com/2012/08/3104-casa-apesteguia.html?m=1>
- CALLEJA MOLINA, M.** (2014). Reciclaje arquitectónico: definición, historia y capacidad.
- CAMARERO, D.M. y CUENCA, D.** (2022). Reciclaje arquitectónico en la obra de Anne Lacaton y Jean Philippe Vassal: Estrategias de transformación para vivienda colectiva. Caso Unidad Vecinal Zarumilla Cusco. pp. 31-37.
- Casa Apesteguía La Capacidad de reciclaje de un Edificio en el Tiempo*** (2018). PAIDEIA XXI, Lima, pp. 119-128, Vol. 6(No 7), 119-128.
- Casa Apesteguía. La capacidad de reciclaje.*** (2005). <https://es.scribd.com/document/499877176/casa-apesteguia-la-capacidad-de-reciclaje>
- GAMEZ, C.** (2022, julio 24). Tesis de Arquitectura Sustentable; Temasdetsis.com. <https://temasdetsis.com/tesis-de-arquitectura-sustentable-ejemplos-y-temas-tfg-tfm>
- LANZ, F. y PENDELBURY, J.** (2022). Adaptive Reuse: a critical review. *The Journal of Architecture*, 27(2-3), 441-462. <https://doi.org/10.1080/13602365.2022.2105381>
- LIZONDO SEVILLA, L.** (2022). CIAB 10. X Congreso internacional arquitectura blanca. Editorial Universitat Politècnica de València.
- MARTEMAR, C., ANTIGUO, B., LEGAZPI, M., & CENTRO, M.** (2008). Euro-P´A #8.
- MAS UNO STUDIO** (2017). Oficinas Fahrenheit DDB. <http://www.masunostudio.com/proyecto/oficinas-fahrenheit-ddb/>
- MC DONOUGH y BRAUNGART.** (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things.* North Point Press
- MOREIRA, S.** (2022). Reducir, reutilizar y reciclar: el principio de las 3 R's aplicado en arquitectura. <https://www.archdaily.cl/>
- Nave 8b de Matadero Madrid | Arturo Franco.*** (2021). Veredes. <https://veredes.es/blog/nave-8b-de-matadero-madrid-arturo-franco/>
- Patrimonio | Arquitectura Viva,*** (2006), Av Proyectos n26

PASTOR, X. (28 noviembre, 2018). Reutilizar edificios o reciclaje arquitectónico. Diseño del Espacio

REY J. (2015) Rehabilitacion de las naves 8 y 9 de Matadero Madrid. <https://drive.google.com/file/d/1yLp1xgyD>

RIVKIN, A. (2015) El Horizonte Post-Mediático de la Obra de Lacaton & Vassal. EL CROQUIS S.L. ISSN 2174-0356

TAPIA, D. (2016, junio 23). Oficinas de Publicidad Fahrenheit DDB / MASUNOSTUDIO. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/790137/oficinas-de-publicidad-fahrenheit-ddb-mas-uno-studio>

Torre Bois le Pretre, (2011). Tectonica, 38, p. 2B.

ZOUZA, E. (2023). Zero Waste in Architecture: Rethink, Reduce, Reuse and Recycle. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/928391/why-flexibility-and-material-reuse-are-key-aspects-of-sustainability>

¿Qué es el reciclaje y por qué es importante reciclar? Communications. (2022, 13 octubre). BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/>

VIII.I Biblioteca de figuras

Fig 1. Fachada ajardinada [imagen] Ungaro, F. (2020, August 20). Fachada De Edificio Residencial Moderno Decorado Con Plantas Verdes

Fig 2. Hoja [ilustración] Oxfam, E. (2021). Definición de sostenibilidad: ¿sabes qué es y sobre qué trata? Ingredientes que suman. <https://blog.oxfamintermon.org/definicion-de-sostenibilidad-sa-bes-que-es-y-sobre-que-trata/>

Fig 3. OCHOA, A. (2022, 10 MAYO). ARQUITECTURA RECICLABLE, ¿QUÉ ES ESTA NUEVA TENDENCIA? ARCHITECTURAL DIGEST. <https://www.ad-magazine.com/articulos/que-es-la-arquitectura-de-reci-claje>

Fig 4. Intermediae Matadero Madrid [fotografía], por Carlos Fernández Piñar, 2011.

Fig 5. Transformación de 530 unidades habitacionales en Burdeos [Fotografía], por Lacaton & Vassal, 2016. Lacatonvassal.com

Fig 6. Oficinas Fahrenheit DDB/ MASUNOSTUDIO. [Fotografía], por Tomas Kjaervik, 2017.

Fig7 . Fila De Libros Fotografías de stock,[fotografía]. iStock <https://www.istockphoto.com/es/fotos/fila-de-libros>

Fig 8. Patricia. Proceso de reciclaje. [fotografía] Aseca. (2020). <https://aseca.com/proceso-de-reciclaje/>

Fig 9. Ciclo sostenible [ilustración] <https://adseicolombia.com/>

Fig 10. Sostenibilidad [ilustración] <https://www.siberzone.es/>

Fig 11. Plaza de Toros Las Arenas [fotografía] S. Gracia

Fig 12. CaixaForum [fotografía] CaixaForum.com

Fig 13. Unión [ilustración] freepick.com

Fig 14. Reciclaje en la construcción [ilustración] Elaboración propia

Fig 15. Reutilización de Materiales [fotografía] <https://i.pinimg.com/originals/03/fc/72/03fc725cb4542bdb5c5bc43e624a96ec.jpg>

Fig 16. Esquema Reciclaje Arquitectónico [ilustración] Elaboración propia

Fig 17. Vivienda Chimenea [fotografía] Ad, R. (2015, 2 octubre). El estado del arte de la arquitectura. Architectural digest. <https://www.admagazine.com/agenda/el-estado-del-arte-de-la-arquitectura-bienal-arquitectura-chicago-2015-20151002-943-articulos>

Fig 18. Pila de libro [fotografía] Picsabay, (Mayo 23, 2017)

Fig 19. Esquema Estudio edificios [ilustración] Elaboración propia.

Fig 20. Nave 8b [fotografía] Plot. Super urbano (2016). Grupo vórtice.

Fig 21. Nave 17c [fotografía] Proyectos: Nave 17 c. en el antiguo Matadero. (2017) On diseño,351.

Fig 22. Torre Bois le Pretre [imagen] <https://arquitecturaviva.com/obras/trans-formacion-de-la-torre-bois-le-pretre>

Fig 23. Edificio Fahrenheit DBB [imagen] <https://www.mayaballen.com/sites/default/files/img/fahrenheit/>

Fig 24. Reciclaje de materiales constructivos [ilustración] Elaboración propia

Fig 25. Patrimonio [portada] AV proyectos 026 (2008)

Fig 26. Planos indicativos [ilustración] Elaboración propia

Fig 27. Arturo franco, [fotografía], (2013) <https://database.dpa-etsam.com/franco>

Fig 28. Bocetos Nave 8 y 9 [ilustración](2009), Av Proyectos 026, p. 22-23

Fig 29. Planos indicativos [planos] Elaboración propia

Fig 30. Plano con fotografía[ilustración] Elaboración propia

Fig 31. Plano con fotografía[ilustración] Elaboración propia

Fig 32. Collage nave 17c, recepción [collage] Elaboración propia

Fig 33. Fotografía estructura nave 8 y 9 [fotografía] (abril 2008), Erop´A

Fig 34. Axonometría Explicativa Reciclaje De La Teja [ilustración] <https://tectonica.archi/projects/nave-8b-de-matadero-madrid/>

Fig 35. Sección nave 17c [foto+sección] Elaboración propia

Fig 36. Caja de vidrio y ladrillo [fotografía] despiertamira.com/

Fig 37. Arquitectos interventores [collage] Elaboración propia

Fig 38. Boceto ideas Arquitectos [ilustración] Elaboración propia

Fig 39. Analisis Fotografía Interior [ilustración] Elaboración propia

Fig 40. Imagen aerea graderio [fotografía] <https://www.masunostudio.com/proyecto/oficinas-fahrenheit-ddb/>

Fig 41. Propuesta Mas uno studio [ilustración] Tapia, D. (2016, junio 23). Oficinas de Publicidad Fahrenheit DDB / MASUNOSTUDIO. ArchDaily en Español. https://www.archdaily.cl/cl/790137/oficinas-de-publicidad-fahrenheit-ddb-mas-uno-studio?ad_medium=gallery

Fig 42. Fotografía interior graderío [fotografía] <https://www.masunostudio.com/proyecto/oficinas-fahrenheit-ddb/>

Fig 43. Boceto sección propuesta Mas uno studio [ilustración] elaboración propia

Fig 44. Evolución proyecto [ilustración] Elaboración propia

Fig 45. Entrada a las Oficinas [fotografía] <https://www.masunostudio.com/proyecto/oficinas-fahrenheit-ddb/>

Fig 46. Acceso desde la calle. [fotografía] <https://www.masunostudio.com/proyecto/oficinas-fahrenheit-ddb/>

Fig 47. Intervenciones durante la historia del edificio [ilustración] Elaboración propia

Fig 48. Fotografía Lacaton & Vassal [fotografía] <https://www.lacatonvassal.com/>

Fig 49. Boceto en sección, Propuesta Lacaton y Vassal [ilustración] Elaboración propia

Fig 50. torre Bois-le-Prêtre, París [Imagen] AV Monografías 170.

Fig 51. Le Monteur Architecture MAI 2015.[imagen] (2015). AMC, 242, M02754.

Fig 52. Vivienda rehabilitada: hacia una Europa sostenible. (2018).[imagen] Arquitectura Viva, 202.3, p. 18.

Fig 53. Boceto idea [ilustración] Elaboración propia

Fig 54. Detalle constructivo [ilustración] Torre Bois le Pretre (2011) Tectonica 38, p28

Fig 55. Axonometría explotada [ilustración] Vivienda rehabilitada (2018) Arquitectura Viva, 202.3, p.20.

Fig 56. Planta Torre Bois le Pretre [plano] Torre Bois le Pretre (2011) Tectonica 38, p27.

Fig 57. Torre Bois le Pretre [fotografía] Tectonica 38, p26

Fig 58. Torre Bois le Pretre [alzado] (2011). Tectonica 38, p26.

Fig 69. Torre Bois le Pretre [fotografía] (2011). Tectonica 38, p27

Fig 60. Idea Torre Bois le Pretre [ilustración] Tectonica 38, p27

Fig 61. Proceso de construcción de la Torre [fotografía] <https://www.elmundo.es/cultura/2022/05/18/627bcacde4d4d80e178b4593.html>

Fig 62. Resumen Analisis Edificios propuestos [ilustración] Elaboración propia

Fig 63. Ciclo sostenible [imagen] Estudio Arquitectura. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de <https://www.arqvazquez.com/urbanizacion-sustentable>

Fig 64. Estructura Reforzada [ilustración] Detallesconstructivos.net. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de <https://www.detallesconstructivos.net/categoria/claves/acero?page=3>

Fig 65. Ilustración ampliación bloque vivienda [ilustración] Los bocetos de un proyecto ganador. (2014, julio 10). El País. https://elpais.com/elpais/2014/06/24/album/1403622249_098941.html

Fig 66. Estructura de Madera [imagen] EFIK. (2019, diciembre 3). La revolución de la arquitectura sostenible. Efik. <https://www.efik.cat/blog/materiales-sostenibles-arquitectura/>

Fig 67. Partenón [imagen] Nadal, P. (2018, marzo 23). Así hubieras visto el Partenón (y otros seis monumentos famosos) de haber hecho turismo hace 2.500 años. Ediciones EL PAÍS S.L. https://elpais.com/elpais/2018/03/22/paco_nadal/1521736953_217603.html

Fig 68. Espacio Multiusos [ilustración] Urban Gurukul - School Design. (s/f). Tropicresponses.in. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de <https://www.tropicresponses.in/urban-gurukul>

Fig 69. Evaluación [ilustración] de Gesvin Romero (2016, febrero 18). Rúbrica para Evaluar Mapas Mentales – Nivel Intermedio. Blog de Gesvin. <https://gesvinromero.com/2016/02/18/rubrica-para-evaluar-mapas-mentales-nivel-intermedio-ebook/>

Fig 70. Diagrama Estrategia [ilustración] Elaboración

Fig 71. Límites y continuidad [ilustración] www.behance.net/gallery/15462731/Limites-y-continuidad

Fig 72. Ladrillos apilados [fotografía] Juego de construcción para niños y niñas de de ladrillos. (s/f). Jugarijugar.com. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de <https://www.jugarijugar.com/es/construcciones/4731-juego-de-construccion-con-pequenos-ladrillos.html>

Fig 73. Elaboración estrategia [ilustración] Elaboración propia

Fig 74. Investigación [ilustración] Gisin, A. (2022, junio 23). Business people with magnifier and computer searching new information. Explore and business concept of data research and information, cartoon vector illustration isolated on white background. Vecteezy. <https://www.vecteezy.com/vector-art/>

Fig 75. Investigación [ilustración] Recursos, S. 0. (s/f). Ilustración del concepto de aprendizaje.

Fig 76. Límites Estrategia [ilustración] Elaboración propia

Fig 77. Las tres R [ilustración] dibujo propio

Fig 78. ODS [ilustración] <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

