



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA,
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

**ANÁLISIS Y PROPUESTA DE METODOLOGÍA
PROYECTUAL PARA ELABORAR PROYECTOS DE
VIVIENDA UNIFAMILIAR**

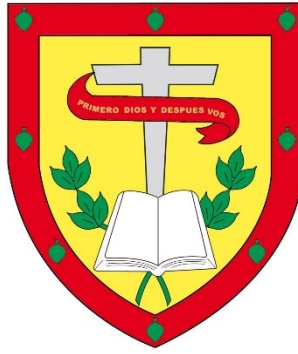
**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTO**

AUTOR: JIMÉNEZ UZHCA ERICK ARIEL

DIRECTOR: MGS. ARQ. MARCO BENIGNO ÁVILA CALLE

CUENCA - ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERIA,
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

**ANÁLISIS Y PROPUESTA DE METODOLOGÍA PROYECTUAL
PARA ELABORAR PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR
PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ARQUITECTO**

AUTOR: ERICK ARIEL JIMÉNEZ UZHCA

DIRECTOR: MGS. ARQ. MARCO BENIGNO AVILA CALLE

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

Erick Ariel Jiménez Uzhca portador de la cédula de ciudadanía N.º 0105979025. Declaro ser el autor de la obra: "Análisis y propuesta de metodología proyectual para elaborar proyectos de vivienda unifamiliar.", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 27 de Septiembre de 2024

Ariel
Jimenez
Z

Firmado digitalmente por Ariel Jimenez
Fecha: 2024.09.30 15:23:55 -05'00'

F:

Erick Ariel Jiménez Uzhca

0105979025

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Sr. Erick Ariel Jiménez Uzhca, bajo mi supervisión y es parte del proyecto de Investigación Formativa denominado "Proyecciones Arquitectónicas del Futuro: Estudio Prospectivo y Metodológico de la Forma – Función -Tecnología", correspondiente a la V Convocatoria, avalada por la Jefatura de Investigación bajo el código PIFCV22-21.

MARCO
BENIGNO
AVILA CALLE

Firmado digitalmente
por MARCO BENIGNO
AVILA CALLE
Fecha: 2024.09.30
16:09:56 -05'00'

F:

MGs. Arq. Marco Benigno Ávila Calle

DIRECTOR

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Máximo y Gladys; a Fanny; a mis hermanos Brenda, Briana, Marlon y Max por estar presentes en todo momento de mi vida. Este logro es de Ustedes, que a lo largo de la carrera han estado para apoyarme brindándome inspiración y fuerza que me ayuda a seguir adelante para hacer realidad mis objetivos. A mis queridos abuelitos Miguel, Manuel y Angelita que gracias a su sabiduría y consejos me han ayudado a crecer como persona y me han formado en lo que soy.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios por su amor eterno y estar presente en cada momento de mi vida, a mi familia, amigos, compañeros y profesores, por estar presentes en este proceso de toda mi carrera universitaria y previo a la obtención de mi título y ser un apoyo para culminar este proyecto.

Agradezco al Arq. Marco Ávila Calle Mgs. por su guía y su constante aporte de conocimiento en el desarrollo del presente trabajo.

Finalmente agradezco a los profesionales voluntarios que realizaron de las encuestas por brindar y compartir sus experiencias.

RESUMEN

La presente investigación aborda la creación de una metodología de diseño integral, partiendo de la identificación del problema que permite responder a la pregunta: ¿Cómo la ausencia de una metodología puede afectar al diseño de una vivienda? La falta de una metodología genera dificultades para estudiantes, investigadores y profesionales, quienes carecen de un enfoque sistemático y referencias teóricas sólidas, comprometiendo la innovación y ocasionando desorganización y resultados inconsistentes, además de mayores costos de tiempo y recursos al elaborar un proyecto. En este contexto, el desarrollo de una metodología de diseño es crucial para optimizar la eficiencia, calidad y creatividad en los proyectos arquitectónicos. Mediante un profundo análisis bibliográfico, histórico y crítico, se identificaron patrones y principios fundamentales para generar una metodología proyectual coherente y sólida. Esta metodología fue sometida a un detallado proceso de validación con expertos en el campo, quienes aportaron observaciones y sugerencias valiosas que permitieron ajustar y perfeccionar la propuesta. Finalmente, al aplicarse en una vivienda unifamiliar, la metodología demostró su capacidad para mejorar significativamente los procesos de diseño, así como la calidad, eficiencia e innovación del proyecto, confirmando la efectividad y adaptabilidad en contextos reales.

Palabras clave: Metodología, diseño arquitectónico, forma, función, tecnología.

ABSTRACT

This research addresses the creation of an integral design methodology, starting from identifying the problem that allows us to answer the question: How can the absence of a methodology affect home design? The lack of a methodology generates difficulties for students, researchers, and professionals, who lack a systematic approach and solid theoretical references, compromising innovation, causing disorganization, inconsistent results, and higher costs of time and resources when developing a project. Thus, constructing a design methodology is crucial to optimize efficiency, quality, and creativity in architectural projects. Fundamental patterns and principles to generate a coherent and solid project methodology were identified through a historical and critical literature review. This methodology was subjected to a detailed validation process with experts in the field, who provided valuable observations and suggestions that allowed the proposal to be adjusted and perfected. Finally, when applied in a single-family home, the methodology demonstrated its ability to improve the design processes significantly and the project's quality, efficiency, and innovation, confirming the effectiveness and adaptability in authentic contexts.

Keywords: methodology, architectural design, form, function, technology

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD _____	- 4 -
CERTIFICACIÓN _____	- 5 -
DEDICATORIA _____	- 6 -
AGRADECIMIENTO _____	- 7 -
RESUMEN _____	- 8 -
ABSTRACT _____	- 9 -
ÍNDICE DE CONTENIDOS _____	- 10 -
LISTA DE FIGURAS _____	- 12 -
LISTA DE TABLAS _____	- 14 -
CAPÍTULO I _____	- 15 -
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN _____	- 15 -
PROBLEMÁTICA _____	- 16 -
JUSTIFICACIÓN _____	- 17 -
METODOLOGÍA _____	- 18 -
OBJETIVOS _____	- 19 -
CAPÍTULO II _____	- 20 -
EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS METODOLOGÍAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO ____	- 20 -
2.1 Introducción _____	- 20 -
2.2 Metodologías en la Edad Antigua _____	- 21 -
2.2.1 Fidias _____	- 21 -
2.2.2 Libón de Élide _____	- 23 -
2.2.3 Vitruvio Polión _____	- 25 -
2.2.4 Imhotep _____	- 27 -
2.3 Metodología en la Edad Media _____	- 29 -
2.3.1 Isidoro de Mileto _____	- 29 -
2.3.2 Arnolfo di Cambio _____	- 31 -
2.3.3 Benedetto Antelami _____	- 32 -
2.4 Metodología en la Edad Moderna _____	- 33 -
2.4.1 Bauhaus _____	- 34 -
2.4.2 Víctor Olgyay _____	- 36 -
2.4.3 Le Corbusier _____	- 39 -
2.4.4 Frank Lloyd Wright _____	- 42 -
2.4.5 Helio Piñón _____	- 43 -
2.5 Metodología en la Edad Contemporánea _____	- 46 -
2.5.1 Bruno Munari _____	- 47 -
2.5.2 B. Zevi _____	- 49 -
2.5.3 Haramoto _____	- 52 -
2.5.4 Design Thinking _____	- 54 -
2.5.5 Víctor Fuentes _____	- 55 -
2.5.6 David Morillon _____	- 59 -
2.5.7 Hepler y Wallach _____	- 63 -
2.6 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma, función y tecnología _____	- 68 -
2.6.1 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma _____	- 68 -
2.6.1.1. Forma, Espacio y Orden _____	- 68 -
2.6.1.2. Arquitectura orgánica _____	- 70 -
2.6.1.3. Formas paramétricas _____	- 72 -
2.6.1.4. Fractales _____	- 73 -
2.6.2 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la función _____	- 75 -
2.6.3 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la tecnología ____	- 77 -

2.6.3.1.	Arquitectura Gótica.	- 78 -
2.6.3.2.	Arquitectura Barroca.	- 79 -
2.6.3.3.	Arquitectura Brutalista.	- 81 -
2.6.3.4.	Arquitectura sustentable.	- 83 -
CAPÍTULO III		- 86 -
CONTEXTO ACTUAL		- 86 -
3.1	Proceso de diseño arquitectónico en la actualidad	- 86 -
3.2	Proceso de diseño arquitectónico según su forma	- 91 -
3.3	Proceso de diseño arquitectónico según su función	- 92 -
3.4	Proceso de diseño arquitectónico según su Tecnología Constructiva	- 94 -
3.5	Proceso de diseño arquitectónico según Forma, Función y Tecnología constructiva.	- 97 -
3.6	Conclusiones	- 99 -
CAPÍTULO VI		- 101 -
PROPUESTA METODOLÓGICA		- 101 -
4.1	Análisis de los patrones en las metodologías de diseño arquitectónico	- 101 -
4.2	Propuesta de la metodología de diseño arquitectónico.	- 103 -
4.3	Análisis de la Metodología proyectual.	- 104 -
4.4	Juicio de expertos	- 111 -
4.5	Evaluación y análisis de los resultados de la metodología de diseño.	- 113 -
4.6	Aplicación de la propuesta metodológica	- 118 -
CAPÍTULO V		- 127 -
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		- 127 -
CONCLUSIONES		- 127 -
RECOMENDACIONES		- 130 -
BIBLIOGRAFÍA		- 132 -
AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL		- 134 -

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Partenón de Atenas.	- 23 -
Figura 2: Templo de Zeus.	- 25 -
Figura 3: Claude Perrault, <i>Basílica di Fano</i> , sección.	- 27 -
Figura 4: Pirámide escalonada de Saqqara.	- 28 -
Figura 5: Santa Sofía.	- 31 -
Figura 6: Catedral de santa María del Fiore.	- 32 -
Figura 7: Catedral de Parma.	- 33 -
Figura 8: Escuela de la Bauhaus.	- 34 -
Figura 9: Diagrama del plan de estudios de la Bauhaus - 1923.	- 34 -
Figura 10: Arquitectura bioclimática	- 39 -
Figura 11: Villa Savoye, Cinco Puntos de una Nueva Arquitectura	- 41 -
Figura 12: Casa en la Cascada / Frank Lloyd Wright.	- 42 -
Figura 13: Edificio MediaPro.	- 44 -
Figura 14: Cómo nacen los objetos.	- 48 -
Figura 15: Metodología de Munari.	- 48 -
Figura 16: Primera invariante.	- 50 -
Figura 17: Segunda Invariante.	- 50 -
Figura 18: Tercera Invariante.	- 50 -
Figura 19: Cuarta Invariante.	- 51 -
Figura 20: Quinta Invariante.	- 51 -
Figura 21: Sexta Invariante.	- 52 -
Figura 22: Séptima Invariante.	- 52 -
Figura 23: Proyecto Stäger.	- 53 -
Figura 24: Esquema representativo de las etapas del proceso de Design Thinking.	- 54 -
Figura 25: Metodología de diseño bioclimático.	- 56 -
Figura 26: Elementos que contiene el diseño de un ZEB	- 59 -
Figura 27: Diagrama de la metodología para una vivienda NZE	- 60 -
Figura 28: Metodología de Hepler y Wallach	- 63 -
Figura 29: Edén Project	- 71 -
Figura 30: One Central Park.	- 71 -
Figura 31: One Central Park	- 72 -
Figura 32: Centro Cultural Baku, Azerbayán	- 73 -
Figura 33: Centro Pompidou en París	- 73 -
Figura 34: Edificio Capital Gate en Abu Dhabi	- 74 -
Figura 35: Universidad de Stanford- Vista aérea	- 74 -
Figura 36: Museo Guggenheim en Bilbao	- 74 -
Figura 37: La Catedral de Notre-Dame, París.	- 78 -
Figura 38: La Basílica de San Pedro, Roma.	- 79 -
Figura 39: La Unité d'Habitation en Marsella	- 81 -
Figura 40: Modelo de Encuesta	- 87 -
Figura 41: Encuestas del proceso de diseño según su función.	- 88 -
Figura 42: Encuestas del proceso de diseño según su forma.	- 88 -
Figura 43: Encuestas del proceso de diseño según su tecnología.	- 88 -
Figura 44: Atlas.ti Crear y Cargar proyecto.	- 89 -
Figura 45: Atlas.ti Cargar archivo	- 89 -
Figura 46: Atlas.ti Crear código.	- 89 -
Figura 47: Atlas.ti Crear código.	- 90 -
Figura 48: Atlas.ti visualización de datos.	- 90 -
Figura 49: Proceso de diseño arquitectónico – Forma.	- 91 -
Figura 50: Proceso de diseño arquitectónico	- 92 -
Figura 51: Representación gráfica de los indicadores principales entre arquitectos e Ingenieros civiles	- 93 -
Figura 52: Conexión del proceso de diseño según su Función	- 93 -
Figura 53: Representación de los resultados de los porcentajes del proceso de diseño según su tecnología constructiva	- 95 -
Figura 54: Representación de los resultados del proceso de diseño según su tecnología constructiva	- 96 -
Figura 55: Representación de los resultados de las encuestas en el proceso de diseño según su forma, función y tecnología y como estas se relacionan.	- 98 -

Figura 56: Cuadro resumen.	- 100 -
Figura 57: Metodología proyectual	- 104 -
Figura 58: Resultados análisis previos	- 115 -
Figura 59: Resultados etapa desarrollo – función.	- 116 -
Figura 60: Resultados etapa desarrollo – forma.	- 116 -
Figura 61: Resultados etapa desarrollo – Tecnología.	- 117 -
Figura 62: Resultados etapa desarrollo – Anteproyecto.	- 117 -
Figura 63: Resultados etapa Evaluación.	- 118 -

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Resumen evolución histórica de las metodologías de diseño arquitectónico. _____	- 64 -
Tabla 2: Resumen de las metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma _____	- 74 -
Tabla 3: Resumen de las metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma _____	- 77 -
Tabla 4: Resumen de las metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la Tecnología Constructiva _____	- 85 -
Tabla 5: Tabla de porcentaje de los resultados de las encuestas en el proceso de diseño según su función _____	- 92 -
Tabla 6: Tabla de los resultados de las encuestas en el proceso de diseño según su forma, función y tecnología. _____	- 98 -
Tabla 7: Tabla del análisis de similitudes metodológicas analizadas y contexto actual _____	- 102 -
Tabla 8: Tabla aplicada para la selección de expertos _____	- 112 -
Tabla 9: Tabla aplicada para la evaluación de la metodología proyectual. _____	- 113 -
Tabla 10: Tabla Perfil de los arquitectos _____	- 114 -
Tabla 11: Tabla con los promedios de la metodología. _____	- 118 -
Tabla 12: Proyecto de vivienda Unifamiliar _____	- 119 -

CAPÍTULO I

El problema de Investigación

Introducción

La arquitectura, la escultura y la pintura son consideradas bellas artes, donde su belleza produce en el ser humano distintas emociones dependiendo de lo que se quiere transmitir a través de ellas, por ejemplo: un espacio bien diseñado puede generar orden, confort, tranquilidad, paz; mientras, que en un espacio mal diseñado puede producir desorden, miedo, dificultades funcionales, insuficiente confort e inseguridad. (Rasmussen, 2020).

Además, la metodología de diseño arquitectónico es un conjunto de principios, procesos, técnicas y enfoques sistemáticos que guían el proceso de diseño en arquitectura. Establece un marco organizado que ayuda a los arquitectos a abordar de manera efectiva y eficiente los desafíos del diseño, desde la conceptualización hasta la implementación del proyecto; es decir, la metodología proporciona un enfoque estructurado para la toma de decisiones, la resolución de problemas y la creación de soluciones arquitectónicas.

Por otro lado, la ausencia de una metodología de diseño arquitectónico puede dar lugar a una serie de problemas que afectan tanto la calidad de los proyectos como la eficiencia del proceso. Antiguamente, la metodología de diseño arquitectónico ha tenido variaciones que afectan de manera directa e indirecta el progreso y el producto final del ejercicio arquitectónico; por consiguiente, la dirección del proyecto se ve afectado durante la fase de diseño, ocasionando un proceso desestructurado que puede llevar a la asignación deficiente de recursos, como tiempo y dinero. De esta manera, al no existir un diseño arquitectónico y un correcto proceso educativo para la formación de esta, se propone el desarrollo de una metodología proyectual, basada en la compilación y análisis de metodologías aplicadas en la edad Media, Moderna y Contemporánea, y en las que se desarrollan en contextos actuales.

PROBLEMÁTICA

El diseño de viviendas desempeña un papel esencial en la calidad de vida de los residentes, afectando directamente la funcionalidad, eficiencia, salud y bienestar. Un diseño bien pensado maximiza el uso del espacio, incorpora prácticas sostenibles para reducir el impacto ambiental y promueve características que mejoran la seguridad y el confort. Sin embargo, la importancia del diseño puede verse afectada por limitaciones presupuestarias, restricciones normativas y cambios en las tendencias. A pesar de estos desafíos, abordar creativamente estos aspectos garantiza viviendas que no solo satisfacen las necesidades prácticas, sino que también elevan la experiencia habitacional y el valor de la propiedad.

En la actualidad con la globalización de la información, la arquitectura ha sufrido un gran cambio en donde arquitectos y usuarios tienen intereses limitados, a los arquitectos y constructores solamente les interesa la producción de obras en serie y no les importa las medidas o las formas que estos puedan tener, creando así una arquitectura eclética; donde la función ha pasado a un segundo plano, la forma prevalece sobre lo estructural y funcional, y el contexto carece de cualquier valor con referente a la obra. (Avila, 2015)

Una metodología de diseño arquitectónico es esencial porque brinda una estructura organizada y un enfoque sistemático para el proceso de diseño. Proporciona claridad en la toma de decisiones, mejora la comunicación entre los miembros del equipo y facilita la evaluación del trabajo de diseño. Además, promueve la eficiencia al establecer criterios medibles y fomenta la innovación dentro de límites bien definidos. La metodología no solo contribuye a la adaptabilidad a contextos específicos, sino que también asegura la calidad del diseño, la satisfacción del cliente y la posibilidad de aprendizaje continuo y mejora.

Al no existir una metodología de diseño arquitectónico definido se pueden plantear diversas problemáticas para los estudiantes, investigadores y profesionales en el campo. Sin una metodología clara los diseñadores pueden enfrentar dificultades al definir un enfoque sistemático para abordar los problemas en el diseño. El desorden en la investigación y sin un proceso de diseño claro puede dar lugar a resultados inconsistentes entre diferentes proyectos. Además, La falta de una metodología establecida puede hacer que los diseñadores carezcan de referencias teóricas sólidas. Esto puede afectar la calidad y la fundamentación conceptual de los proyectos. En última instancia, la carencia de un marco metodológico sólido puede comprometer la calidad, la eficiencia y la innovación en el proceso de diseño arquitectónico ocasionando un retraso en el diseño que podría incurrir en gastos mayores de recursos, como el tiempo y dinero.

De lo expuesto, la arquitectura tiene grandes retos, partiendo desde la definición clara sobre el objetivo que persigue, la aplicación correcta de una metodología proyectual adecuada y una arquitectura más estructurada, eficiente y coherente para la creación de proyectos, es por ello, que la presente investigación se plantea una propuesta de metodología de diseño arquitectónico integral. (Avila, 2015).

JUSTIFICACIÓN

La arquitectura ha sufrido grandes cambios a lo largo del tiempo, el descubrimiento de nuevos sistemas constructivos, materiales, estrategias de diseño y nuevos conceptos y percepciones de ver y sentir la arquitectura que cada vez siguen innovando el mercado de la construcción y de la importancia de implementar estrategias de diseño que logren optimizar los espacios y sobre todo el confort de los usuarios. Por lo tanto, el desarrollo de una metodología de diseño arquitectónico es fundamental puesto que proporciona un marco estructurado y sistemático que guía el proceso creativo, desde la concepción hasta la implementación de un proyecto arquitectónico. Sin embargo, estas ventajas pueden venir acompañadas de desventajas, como la rigidez percibida, que puede limitar la creatividad, o la resistencia al cambio por parte del equipo. La complejidad excesiva también puede ser un obstáculo, en este sentido, no todas las metodologías son aplicables universalmente.

De igual forma, la selección y adaptación cuidadosa de una metodología es esencial para equilibrar la estructura necesaria con la flexibilidad requerida, asegurando una aplicación efectiva en diversos contextos arquitectónicos; es más, el desarrollo de una metodología establece pautas y pasos claros, lo que permite a los diseñadores abordar de manera eficiente los desafíos específicos de cada proyecto. Además, una metodología bien desarrollada integra las lecciones aprendidas de la historia arquitectónica y las prácticas contemporáneas, fomentando la innovación y la adaptabilidad; incluso, proporciona coherencia en el enfoque de diseño, asegurando la consistencia y la calidad en los resultados finales. En resumen, el desarrollo de una metodología de diseño arquitectónico es esencial para optimizar la eficiencia, la calidad y la creatividad en la materialización de proyectos arquitectónicos.

METODOLOGÍA

La presente investigación se estructura en fases secuenciales: revisión histórica de metodologías de diseño arquitectónico, identificación de patrones metodológicos, desarrollo de una metodología de diseño integral y culminación en la validación y difusión. Este enfoque sistemático busca consolidar las mejores prácticas para generar una propuesta de metodología integral, robusta y adaptable en los procesos de diseño arquitectónico de un proyecto.

A continuación, se describe las fases en cuanto a la metodología de investigación empleada:

Fase 1.- Se realiza una revisión de la literatura académica y científica, abarcando libros, capítulos de libros y artículos científicos, para examinar metodologías históricas y contemporáneas de diseño arquitectónico.

Fase 2.- Se aplica una encuesta a arquitectos y profesionales de la construcción para identificar los procesos, técnicas y principios que utilizan al diseñar un proyecto. Posteriormente se realiza un análisis sistemático que permite identificar las similitudes y patrones recurrentes entre las metodologías previamente analizadas y los resultados de las encuestas; para clasificar los patrones comunes encontrados y comprender mejor las bases que han demostrado ser efectivas en los diferentes contextos analizados.

Fase 3.- Se genera una propuesta de una metodología de diseño logrando adaptar las mejores prácticas identificadas en las fases anteriores y es validada a través de juicios de diferentes expertos. Se aplica la metodología de diseño arquitectónica propuesta, en un proyecto de vivienda unifamiliar en la que se evalúa su eficacia, proceso de diseño, calidad, eficiencia e innovación del proyecto, confirmando su efectividad y adaptabilidad en contextos reales.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Desarrollar una metodología de diseño arquitectónico integral, mediante el análisis bibliográfico, histórico y crítico de metodologías de diseño arquitectónico, para optimizar los procesos de diseño y la calidad de la obra arquitectónica.

Objetivos Específicos:

- Analizar la evolución histórica de las metodologías de diseño arquitectónico, a través de una revisión bibliográfica, con el objetivo de identificar los patrones metodológicos.
- Desarrollar una propuesta de metodología de diseño arquitectónico integral, identificando con criterio los patrones metodológicos, con el fin de mejorar la calidad, eficiencia e innovación en el proceso del diseño arquitectónico.
- Evaluar la propuesta de metodología de diseño arquitectónico mediante juicios de expertos, con el fin de optimizarla para su implementación en un proyecto específico de vivienda unifamiliar.

CAPÍTULO II

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS METODOLOGÍAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

2.1 Introducción

La arquitectura de la antigüedad es una muestra cautivadora de la imaginación humana, inmortalizada en estructuras icónicas que han resistido la prueba del tiempo. Desde las grandes pirámides de Egipto hasta los templos de Grecia y Roma, la arquitectura antigua no sólo tenía fines prácticos, sino que también transmitía valores culturales, religiosos y sociales. Durante esta época, la construcción de monumentos monumentales reflejó el anhelo de las civilizaciones de dejar una huella indeleble en la historia, revelando un vínculo profundo entre el entorno construido y las creencias fundamentales de las sociedades antiguas. Esta era no sólo sentó las bases técnicas y estilísticas para las generaciones futuras, sino que también mostró la capacidad incomparable de las culturas antiguas para combinar armoniosamente funcionalidad y estética en maravillas arquitectónicas duraderas. (Roth, 2007).

Durante la Edad Media, la arquitectura es una época definida por la espiritualidad, el feudalismo y la búsqueda de la eternidad. Desde majestuosas catedrales góticas hasta fortificaciones medievales, la arquitectura muestra un desarrollo en la experiencia técnica, y también refleja el profundo impacto de la fe y el dominio político en el diseño y la construcción de edificios. La Edad Media, distinguida por una intrincada red de señores feudales y una apasionada existencia religiosa, imprimió su influencia en la construcción de hitos arquitectónicos que fusionaban armoniosamente la practicidad con la espiritualidad. (Gabriela, 2024)

El surgimiento de la Arquitectura en la Edad Moderna es realmente cautivador, ya que remodela los ámbitos de la estética y la ingeniería en respuesta a profundos cambios culturales, científicos y políticos. Desde el Renacimiento hasta la Revolución Industrial, este período se caracteriza por un renacer del interés en la antigüedad clásica, dando lugar a una arquitectura elegante y simétrica que refleja la búsqueda del conocimiento y la belleza. La expansión global, las innovaciones tecnológicas y la diversidad de estilos arquitectónicos definen la riqueza de esta época. Las majestuosas construcciones barrocas, la precisión del neoclasicismo y la revolución del diseño industrial dan forma a un paisaje arquitectónico que celebra la inventiva humana y responde a las demandas de una sociedad en constante cambio. (Gabriela, 2024)

La arquitectura en la Edad Contemporánea, está marcada por ideas, estilos y tecnologías, que reflejan la diversidad y complejidad de la sociedad moderna. Desde el siglo XIX hasta la actualidad, esta era arquitectónica ha sido testigo de movimientos y tendencias que han respondido a los cambios políticos, económicos, culturales y tecnológicos a nivel global. Desde los rascacielos icónicos que permiten ver los horizontes urbanos hasta las exploraciones vanguardistas en diseño sostenible, la arquitectura contemporánea se presenta como un reflejo dinámico de las aspiraciones, desafíos y valores de la sociedad que se encuentra en constante desarrollo. (Arquitectura Pura, s.f.).

Con este rápido vistazo de la historia de la arquitectura se analiza la evolución histórica de las metodologías de diseño arquitectónico.

2.2 Metodologías en la Edad Antigua

Las construcciones de la Edad Antigua reflejan la majestuosidad de las pirámides egipcias hasta la ingeniería avanzada de los templos griegos y romanos, la arquitectura antigua no solo se destacó por sus logros estéticos y monumentales, sino que también establecieron principios clave de diseño que sentaron las bases para el desarrollo metodológico de la arquitectura en épocas posteriores. Estos criterios de diseño, basados en la observación, la funcionalidad y las exigencias culturales y religiosas, no solo influyeron en la creación de estructuras emblemáticas, sino que reflejan la profunda sabiduría técnica y la visión cultural de sus civilizaciones.

A continuación, se presentan diferentes referentes históricos en los que es posible identificar los diversos criterios de diseño arquitectónico que se plasmaron en sus obras.

2.2.1 Fidias

Fue uno de los más grandes arquitectos y escultores de la antigua Grecia. Es conocido por sus trabajos en escultura monumental y su arquitectura, siendo una figura clave en la construcción del Partenón en Atenas, una de las obras más icónicas de la arquitectura clásica. También es reconocido por su estatua colosal de Zeus en Olimpia, una de las Siete Maravillas del Mundo

El Partenón de Atenas, ver figura 1, es un templo griego antiguo ubicado en la Acrópolis de Atenas, fue construido entre los años 447 y 438 a.C, diseñado por los arquitectos Ictinos y Calícrates. Fidias fue encargado de la supervisión en la construcción y decoración escultórica de esta obra maestra de la arquitectura clásica.

La estructura es un ejemplo destacado del orden dórico, con ocho columnas en los extremos y diecisiete en los lados, con especial énfasis en la simetría y la proporción. El exterior del Partenón estaba completamente decorado con esculturas, frisos y metopas que narraban mitos y eventos históricos, conjunto el cual destaca armonía y la perfección visual.

Aunque Fidias no siguió una metodología de diseño específica documentada de manera detallada, en su obra maestra, el Partenón, se pueden identificar los criterios de diseño empleados en su época. A través del análisis realizado por (Navarrete, 2012), se pueden determinar los principios fundamentales que guiaron su proceso creativo, reflejando las exigencias estéticas, simbólicas y funcionales que definieron su arquitectura:

1. Planificación inicial:

Establecimiento de objetivos: Definir el propósito y la función del edificio, así como los requisitos estilísticos y funcionales.

Selección de ubicación: Identificar un sitio adecuado para la construcción del templo, considerando factores como la topografía, la accesibilidad y el simbolismo cultural.

Asignación de recursos: Determinar el presupuesto disponible, los materiales necesarios y la mano de obra requerida.

En el texto (Navarrete, 2012), se hace referencia a la planificación inicial al describir la etapa en la que Pericles propuso la construcción del Partenón, la Asamblea de la ciudad aceptó el proyecto y se formaron comités para supervisar y gestionar los recursos financieros. Esto se puede relacionar con la "Asignación de recursos" mencionada en la planificación inicial. Además, la selección de la ubicación del Partenón en la Acrópolis de Atenas y la consideración de factores como la topografía y el simbolismo cultural se alinean con el segundo punto mencionado.

2. Diseño arquitectónico:

Investigación y análisis: Esta etapa implica estudiar la arquitectura griega clásica, especialmente los templos anteriores, para comprender su estilo, técnica y elementos característicos. Esto proporciona una base de conocimientos para inspirarse en el diseño del Partenón y adaptarlo al contexto específico de la Acrópolis de Atenas.

Desarrollo del concepto: Aquí se generan ideas de diseño que reflejan los principios fundamentales de la arquitectura griega, como la simetría, la proporción y la armonía. Se busca capturar la grandeza y la belleza características de este estilo arquitectónico, mientras se adapta al propósito y la función del templo.

Elaboración de planos: Una vez que se ha definido el concepto de diseño, se procede a crear planos detallados que incluyan la planta, los alzados y los cortes del templo. Estos planos son fundamentales para guiar la construcción y asegurar que el diseño se materialice según lo planeado.

3. Extracción y transporte de materiales:

En el texto (Navarrete, 2012), se extrae del fragmento que describe el proceso constructivo del Partenón, donde se detalla la extracción y transporte de materiales. Aquí se menciona cómo se identificaron las canteras de mármol en el monte Pentélico, cómo se llevó a cabo la extracción del mármol utilizando herramientas y técnicas de cantería, y cómo se organizó la logística para el transporte de los bloques de mármol hasta el lugar de construcción, utilizando trineos y carretas tiradas por bueyes.

4. Construcción del templo:

Preparación del terreno: Nivelar el terreno y preparar la base sobre la que se construirá el templo.

Levantamiento de la estructura: Colocar los cimientos y levantar las columnas y muros del templo utilizando técnicas de albañilería y carpintería.

Instalación de elementos decorativos: Esculpir y colocar los elementos decorativos, como frisos, metopas y frontones, utilizando mármol y herramientas especializadas.

5. Acabado y decoración:

En este punto el texto detalla la fase de acabado y decoración del templo Partenón. Menciona como se lleva a cabo el pulido y ajuste de los bloques de mármol para asegurar un acabado uniforme y preciso, así como la escultura y colocación de elementos decorativos tanto en el exterior como en el interior del templo, resaltando temas mitológicos y religiosos.

6. Supervisión y control de calidad:

Supervisión continua: Monitorear el progreso de la construcción y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad.

Control de calidad: Realizar inspecciones regulares para identificar y corregir posibles defectos o desviaciones del diseño.

7. Finalización y entrega:

Inspección final: Realizar una inspección exhaustiva para verificar que el templo cumple con todos los requisitos y especificaciones.

Entrega del proyecto: Presentar el templo completo y listo para su uso a los responsables del proyecto y a los interesados.



Figura 1: Partenón de Atenas.

Fuente: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/partenon-gran-templo-atenea_6357.

2.2.2 Libón de Élide

Fue un arquitecto griego que vivió en el siglo V a.C. que construyó el famoso Templo de Zeus Olímpico el gobernante del monte Olimpo patrimonio de la Humanidad declarado por la UNESCO,

ver figura 2. Actualmente su estructura conserva 16 columnas corintias de las 104 originalmente, de igual forma se conservan 39 gárgolas de las 102 proyectadas en un inicio.

La obra de Libón de Elide, especialmente el estadio de Olimpia, era en ese momento uno de los lugares de culto más importantes del mundo griego, en la actualidad, es reconocida por su contribución a la arquitectura deportiva y su capacidad para acomodar a grandes audiencias. Su legado se mantiene en la importancia histórica de los Juegos Olímpicos y la influencia duradera de la arquitectura griega en la planificación de instalaciones deportivas. (Bulger, 2020)

Al igual que en el caso del arquitecto y escultor Fidias, no se ha preservado una metodología específica atribuida a Libón de Elide en los registros históricos. Sin embargo, el artículo publicado por la Dra. Mónica Bulger, que examina el Templo de Zeus, la obra más representativa de Libón de Elide, ofrece un análisis profundo que permite proponer los criterios de diseño arquitectónico basada en los principios observados en esta construcción. A partir de dicho análisis, se pueden identificar criterios que habrían guiado el proceso de diseño:

1. Encargo y Planificación:

Encargo: Libón de Elide fue contratado por los habitantes de Elis para diseñar el templo en conmemoración de su victoria sobre Pisa. La elección de un arquitecto local subraya la importancia cultural y política de este proyecto.

Periodo de Construcción: La construcción del templo comenzó en el año 470 a. C. y se completó en 457 a. C., esto indica un esfuerzo prolongado y detallado en la planificación y ejecución.

2. Diseño Arquitectónico: estilo y proporción.

Estilo Dórico: El templo sigue el orden dórico, caracterizado por columnas sencillas y una estructura sólida. Este estilo se ajusta a las normas arquitectónicas tradicionales de la época, pero con adaptaciones estilísticas.

Proporciones: Se observó un cambio en las proporciones de las columnas, que eran más altas y delgadas, contribuyendo a una apariencia más liviana y elevada. De la misma manera, aplican la regla clásica de proporción, donde el número de columnas en los lados largos debe ser uno más del doble que el número en los lados cortos.

3. Uso Materiales y construcción:

Materiales Locales e Importados: Se Utiliza la piedra caliza local para la mayor parte de la estructura, su cubierta es construida de estuco que simulan el mármol. Incorporan mármol importado para las decoraciones, como las esculturas en frontones y metopas.

Construcción y Acabados: Las técnicas constructivas avanzadas garantizaron la estabilidad y durabilidad del edificio, mientras que los acabados fueron diseñados para reflejar el prestigio del templo.

4. Integración con el Espacio y Función:

Ubicación Estratégica: La ubicación del templo garantiza su posición en un sitio prominente, accesible para los visitantes de todas las ciudades-estado griegas.

Representación del Heroísmo: Las esculturas de las metopas y los frontones no solo cumplían una función decorativa, sino que también transmitían mensajes sobre heroísmo, fuerza y valor, alineándose con el contexto de los Juegos Olímpicos y el culto a Zeus.



Figura 2: Templo de Zeus.

Fuente: <https://historiacivil.wordpress.com/2017/03/29/templo-de-zeus-olimpico/>.

2.2.3 Vitruvio Polión

Fue un arquitecto y escritor romano que vivió durante el periodo conocido como la Antigüedad Clásica. Su obra más conocida es "De architectura" (Los Diez Libros de Arquitectura), que es un tratado sobre arquitectura y diseño que ha influido significativamente en la teoría arquitectónica a lo largo de los siglos. Vitrubio vivió durante el primer siglo a.C. y se cree que nació alrededor del 80 a.C. y murió después del 15 a.C. Por lo tanto, su periodo se encuentra en la transición entre la República Romana y el inicio del Imperio Romano. Su obra "De architectura" es una fuente valiosa de conocimientos sobre la arquitectura romana, así como sobre la teoría arquitectónica y las prácticas de construcción de la época.

A continuación, se detalla los diez libros de arquitectura:

1. Introducción y Principios Generales (Libro I):

Vitruvio presenta la importancia de la arquitectura y establece sus principios fundamentales. Discute la historia y la importancia de la arquitectura, y presenta los tres principios esenciales de la arquitectura: firmitas (solidez), utilitas (utilidad) y venustas (belleza). (Vitrubio, 1787)

2. Materiales y Técnicas de Construcción (Libro II):

Trata sobre los materiales de construcción, incluyendo el uso de piedra, ladrillo, madera y hormigón. Vitruvio explica cómo seleccionar y preparar estos materiales, así como las técnicas de construcción. (Vitrubio, 1787)

3. Templos y sus Componentes (Libro III):

Describe el diseño de templos, incluyendo los diferentes estilos y órdenes arquitectónicos (dórico, jónico y corintio). Detalla las proporciones y las características de los templos. (Vitrubio, 1787)

4. Construcción de Edificios Públicos y Privados (Libro IV):

Aborda la construcción de edificios públicos como teatros y baños, así como edificios privados como casas. Incluye detalles sobre la planificación y la disposición de estos edificios. (Vitrubio, 1787)

5. Diseño de Templos y Proporciones (Libro V):

Continuación del diseño de templos, con un enfoque en las proporciones ideales y la simetría en la arquitectura. Vitruvio discute la importancia de las proporciones matemáticas en la arquitectura. (Vitrubio, 1787)

6. Mecanismos y Dispositivos de Construcción (Libro VI):

Detalla los mecanismos y dispositivos utilizados en la construcción, como las poleas, grúas y otras máquinas que facilitan la edificación. (Vitrubio, 1787)

7. Construcción de Edificios de Ingeniería (Libro VII):

Explora la construcción de infraestructuras de ingeniería como puentes, acueductos y caminos. Vitruvio detalla los métodos para diseñar y construir estos elementos esenciales para la infraestructura urbana. (Vitrubio, 1787)

8. Construcción de Acueductos y Saneamiento (Libro VIII):

Describe los principios de diseño y construcción de acueductos y sistemas de saneamiento para el suministro de agua y la eliminación de desechos. (Vitrubio, 1787)

9. Cálculo y Diseño de Edificios (Libro IX):

Aborda el diseño y cálculo de edificios en relación con el clima y la topografía. Incluye recomendaciones para la planificación urbana y el diseño de edificios en diferentes contextos geográficos. (Vitrubio, 1787)

10. Problemas Especiales y Casos Particulares (Libro X):

Trata temas específicos y problemas particulares en la arquitectura, incluyendo cuestiones de diseño y construcción que no se han cubierto en los libros anteriores. (Vitruvio, 1787)

Estos puntos se pueden observar en la basílica di Fano, el cual era un edificio en la ciudad romana de Fanum Fortunae, según se describe Vitruvio en el Libro V de la arquitectura, hoy en día, solo quedan restos subterráneos, ver figura 3.



Figura 3: Claude Perrault, Basílica di Fano, sección.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.4 Imhotep

Fue un arquitecto, ingeniero, médico y consejero real del faraón Djoser, figura histórica importante en el antiguo Egipto. Es conocido por su contribución al diseño y construcción de la pirámide escalonada de Saqqara, considerada la primera pirámide egipcia. Su enfoque arquitectónico y sus logros técnicos tuvieron un impacto duradero en la construcción monumental en Egipto. Ver figura 4.

Un libro clave que habla sobre la pirámide escalonada de Saqqara es "The Complete Pyramids: Solving the Ancient Mysteries" de Mark Lehner. Este libro ofrece un análisis detallado de todas las pirámides del antiguo Egipto, incluyendo la pirámide escalonada de Saqqara, diseñada por el arquitecto Imhotep para el faraón Djoser. Lehner profundiza en los aspectos arquitectónicos, simbólicos e históricos de esta importante estructura, que se considera la primera pirámide construida en Egipto. Algunos de los principales criterios de diseño que se destacan en el análisis de la pirámide escalonada son:

1. Innovación arquitectónica: La pirámide escalonada de Saqqara representa una evolución significativa en la arquitectura funeraria, ya que fue la primera en pasar de las tumbas mastaba a una forma piramidal escalonada, lo que indica un avance técnico y simbólico.

2. Simbolismo religioso: Lehner enfatiza el simbolismo detrás de la forma escalonada de la pirámide, que se asocia con la ascensión del faraón hacia los cielos, destacando el papel de las estructuras arquitectónicas en la relación entre lo terrenal y lo divino.

3. Uso de materiales locales: La pirámide escalonada fue construida principalmente con piedra caliza local, una innovación en la época, ya que anteriormente las tumbas mastaba se construyeron con ladrillos de barro. Este uso de la piedra marcó un cambio en las técnicas de construcción.

4. Geometría y proporciones: Lehner detalla cómo la pirámide sigue proporciones geométricas que otorgan estabilidad a la estructura, además de contribuir a su monumentalidad visual. Las proporciones y la disposición de los escalanes reflejan un conocimiento avanzado de geometría aplicada.

5. Relación con el entorno: El libro también aborda la planificación del complejo funerario alrededor de la pirámide, subrayando que no solo se diseñó la pirámide, sino que también se tuvo en cuenta la disposición de los templos y recintos asociados para garantizar la funcionalidad y el simbolismo en conjunto.

6. Funcionalidad funeraria: Lehner señala que la pirámide escalonada servía como tumba real, pero también como un monumento de culto para la eternidad del faraón. Esta doble función influyó en el diseño y la estructura interna, con cámaras funerarias y pasajes subterráneos.

Estos criterios no solo reflejan el conocimiento técnico y artístico de la época, sino que también muestran cómo la arquitectura estaba intrínsecamente vinculada a las creencias religiosas y el simbolismo de la cultura egipcia antigua.

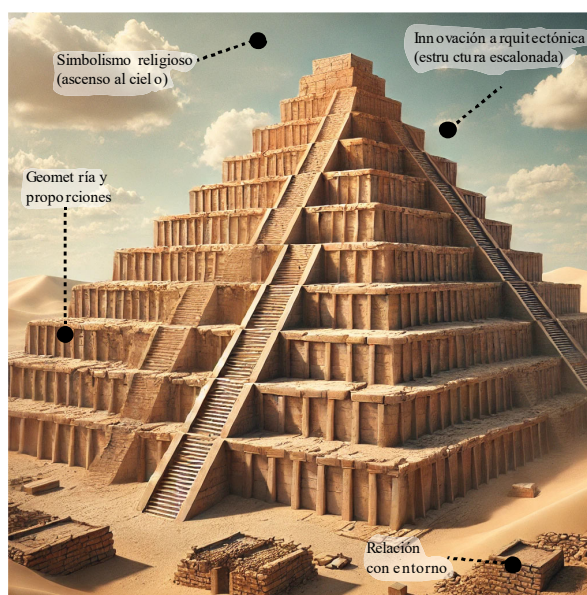


Figura 4: Pirámide escalonada de Saqqara.

Fuente: Elaboración Propia

2.3 Metodología en la Edad Media

Desde la consolidación del estilo románico hasta la transición al gótico, este período abarca la diversidad de formas arquitectónicas que reflejan las creencias, jerarquías sociales y avances técnicos de la época. La metodología de diseño en la Edad Media esta guiada por la función practica de los edificios enfocada en la espiritualidad y reflejada en la majestuosidad de las catedrales y abadías. La arquitectura medieval expresa la visión del mundo de la sociedad de esta época, fusionando la técnica artesanal con la espiritualidad y la identidad cultural. Es período donde las piedras y los arcos se convirtieron en testigos de una rica herencia arquitectónica. (Lehner, 2008)

Al igual que en la Edad Antigua, en la Edad Media no existen registros de metodologías arquitectónicas formalmente establecidas. Sin embargo, es posible identificar referentes arquitectónicos que muestran criterios de diseño más claros y definidos. A continuación, se presentan algunos de estos referentes, cuyas obras reflejan principios esenciales que orientaron el desarrollo de la arquitectura medieval.

2.3.1 Isidoro de Mileto

Fue un arquitecto y matemático bizantino que vivió en el siglo VI d.C. Aunque no se tiene constancia de que Isidoro de Mileto haya dejado una metodología de diseño formalmente documentada. Sin embargo, se le atribuye junto con Antemio de Tralles el diseño de la Basílica de Santa Sofía en Constantinopla, uno de los ejemplos más influyentes de la arquitectura bizantina. Aunque no existe un tratado específico escrito por Isidoro que detalle su metodología de diseño, el análisis de sus obras sugiere un profundo conocimiento de las matemáticas, la geometría y la ingeniería avanzada, que se aplicó en la resolución de problemas estructurales, como la construcción de grandes cúpulas.

La Basílica de Santa Sofía, en particular, refleja su enfoque innovador en cuanto al uso del espacio, la luz y las estructuras, pero no ha sobrevivido un texto en el que haya formalizado su metodología como tal. Su obra es más un reflejo de su capacidad técnica que de un sistema escrito o enseñado de forma metódica., ver figura 5. Su arquitectura se ve marcada por características como: domo central, pendentivos, innovaciones arquitectónicas y uso de materiales (Mango, 2000).

En el libro "Hagia Sophia: Architecture, Structure, and Liturgy of Justinian's Great Church" de Rowland J. Mainstone (Mainstone, 1997), se destacan varios criterios de diseño clave de la Basílica de Santa Sofía. A continuación, se destaca los más importantes:

1. Innovación estructural: Mainstone pone un gran énfasis en la estructura única de la cúpula de Santa Sofía. La combinación de una gran cúpula central, soportada por pechinas y arcos, fue una innovación sin precedentes en la arquitectura de la época, permitiendo la construcción de un espacio monumental sin columnas que interfirieran en el área central.

2. Uso de la luz: El libro profundiza en el efecto lumínico logrado mediante las ventanas en la base de la cúpula y las paredes superiores, creando una sensación de ligereza y espiritualidad, un aspecto que fue cuidadosamente considerado en el diseño. Esto no solo tenía un efecto estético, sino que también acentuaba el carácter espiritual del edificio, conectándolo simbólicamente con el cielo.

3. Simbolismo religioso: La planta centralizada, dominada por la gran cúpula, y la disposición de los espacios interiores reflejan el deseo de expresar el poder divino. La cúpula se concibe como un reflejo de la bóveda celeste, y todo el espacio arquitectónico busca transmitir la grandeza de la divinidad y el cosmos.

4. Equilibrio entre forma y función litúrgica: Mainstone destaca cómo el diseño no solo era impresionante visualmente, sino que también servía perfectamente para las necesidades litúrgicas del Imperio Bizantino. Los amplios espacios abiertos permitían que las ceremonias se realizaran con pompa y magnificencia, mientras que las galerías superiores proporcionaban lugares de observación para el clero y los funcionarios.

5. Materiales y construcción: La elección de materiales como el mármol, la piedra y los ladrillos de cal contribuyó tanto a la estabilidad estructural como a la estética del edificio. Mainstone analiza cómo estos materiales fueron seleccionados cuidadosamente no solo por su durabilidad, sino también por su capacidad para reflejar y jugar con la luz.

6. Uso de geometría y proporción: La geometría fue un criterio fundamental en el diseño de Santa Sofía. La proporción entre los diferentes elementos arquitectónicos, como la cúpula, los arcos y las galerías, responde a un sentido de armonía que era importante tanto desde una perspectiva técnica como simbólica.

7. Adaptabilidad estructural: Mainstone también señala que los arquitectos Isidoro de Mileto y Antemio de Tralles diseñaron en Santa Sofía con una gran capacidad de adaptación a los terremotos, un criterio crucial en una región sísmicamente activa. Las soluciones estructurales para absorber e distribuir el peso ayudaron a mantener la integridad del edificio a lo largo de los siglos.



Figura 5: Santa Sofía.
Fuente: Elaboración Propia

2.3.2 Arnolfo di Cambio

Fue un escultor y arquitecto medieval italiano Arnolfo di Cambio diseñó una serie de monumentos que se han convertido en ejemplos del arte funerario gótico. Se convirtió en uno de los más grandes arquitectos de su tiempo, diseñando algunos de los edificios más bellos que aún se mantienen en pie en Florencia, incluida la Catedral de Florencia, una catedral gótica iniciada en el año 1296 y 1331 por Giotto di Bondoni y posteriormente con la colaboración de más arquitectos. Donde Arnolfo di Cambio no pudo ver el resultado final de su obra creada. Su construcción duro aproximadamente 130 años, ver figura 6.

Aunque los detalles precisos de su metodología pueden no estar documentados, se puede apreciar su habilidad para fusionar elementos estilísticos, funcionales y litúrgicos en sus diseños, dejando así una contribución significativa a la arquitectura gótica italiana. (Trachtenberg M. , 1980)

- **Influencia Gótica:** Las características distintivas de este estilo era la incorporación de elementos arquitectónicos góticos, como arcos apuntados, bóvedas de crucería y contrafuertes.
- **Adaptación a las Necesidades Litúrgicas:** Gran parte del trabajo de Arnolfo di Cambio estuvo centrado en la construcción de iglesias, enfocándose en las necesidades litúrgicas y funcionales de los edificios en sus diseños.
- **Integración de Escultura:** sus diseños integraran elementos escultóricos de acuerdo a la época.
- **Planificación y Coherencia Estilística:** Su metodología posiblemente involucraba una planificación cuidadosa y una coherencia estilística en sus proyectos. Esto sería crucial para

asegurar que la estructura en su conjunto tuviera una apariencia armoniosa y estuviera bien integrada con el entorno.

- **Uso de Tecnologías y Materiales Disponibles:** Su metodología se adaptaría a las posibilidades técnicas y materiales de construcción de la Italia medieval.



Figura 6: Catedral de santa María del Fiore.

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3 Benedetto Antelami

Fue un arquitecto y escultor, se le atribuye el diseño de la Catedral de Parma, las misteriosas Puertas de Nuestra Señora y del Juicio Final, construidas y decoradas por él, constituyen el mayor conjunto escultórico románico de toda la península itálica, ver figura 7. El escultor se niega a doblar el cuerpo humano según los datos arquitectónicos, y el realismo de sus figuras, levemente estilizadas pero vivas con gestos libres, expresiones faciales vívidas y líneas gráciles, les otorgan una madurez y sofisticación cercana a las conquistas góticas; aunque las figuras se limitan a encajes y ligaduras, y van acompañadas únicamente de suaves relieves. Debió ser una verdadera innovación en su momento, ya que reflejaba un programa icónico coherente y ambicioso. Benedetto Antelami también es considerado el autor de la decoración escultórica y parte de la edificación de la Iglesia de San Andrés en Vercelli, que es una síntesis de elementos toscanos y románicos.

En el libro *The Sculpture of Reform in North Italy, ca 1095-1130: History and Patronage of Romanesque Facades*, aborda aspectos de la escultura románica en Italia, y aunque no se centra exclusivamente en Benedetto Antelami, proporciona un contexto útil sobre el estilo y las prácticas arquitectónicas y escultóricas de su época. De esta manera tomamos los puntos más relevantes de la arquitectura aplicada en esta época (Glass, 1993)

- **Estilo Románico:** Este estilo arquitectónico que abarcó desde aproximadamente el siglo XI hasta principios del siglo XIII. Se caracterizaba por el uso de arcos de medio punto, columnas masivas y una rica ornamentación escultórica.

- **Escultura Decorativa:** Anselmi contribuyó en la escultura decorativa de fachadas de iglesias románicas. Incluye la cuidadosa planificación y ejecución de relieves escultóricos para embellecer y contar historias en la superficie de los edificios.

- **Iconografía Religiosa:** Gran parte de su trabajo se centra en entornos religiosos, que incorporaba temas bíblicos y religiosos en sus diseños para comunicar mensajes espirituales.

- **Colaboración y Planificación:** La construcción de iglesias en la Edad Media involucraba a varios artesanos y maestros de diferentes campos.

- **Adaptación a la Estructura Existente:** Al existir arquitecturas ya existentes podría haber incluido la adaptación creativa de sus diseños, especialmente en las iglesias.

Benedetto Antelami refleja su habilidad para fusionar la escultura y la arquitectura románica, dejando un legado artístico duradero en la historia de la arquitectura italiana.

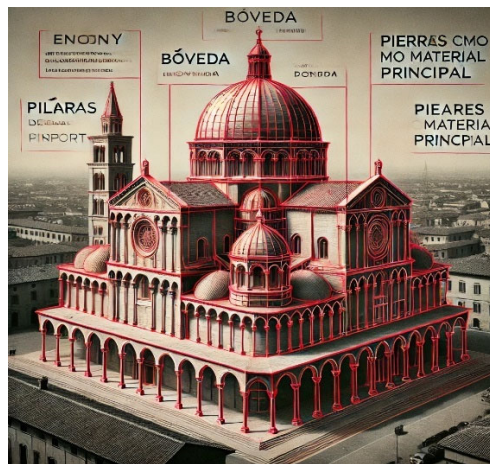


Figura 7: Catedral de Parma.
Fuente: Elaboración propia.

2.4 Metodología en la Edad Moderna

La edad Moderna se extiende aproximadamente desde el siglo XV al siglo XVII, fue un periodo de cambios significativos en la historia mundial y también tuvo un impacto importante en la arquitectura, desarrollo que se manifestó a través de diversas corrientes estilísticas. El Renacimiento, inspirado en la antigüedad clásica. Aplicó principios geométricos y proporcionales. El Barroco, crea un impacto visual y dramatismo utilizando formas curvas y juegos de luz y sombra. El Neoclasicismo, que busca racionalidad y orden, mediante la ilustración y basándose en la antigua Grecia y Roma. el Rococó destacó por su ornamentación lujosa y asimetría, creando espacios opulentos y sensoriales. (Trachtenberg & Hyman, 2002)

Cada corriente tenía sus propias preferencias estilísticas, valores culturales y filosóficos de su tiempo. Y eran definidas con diferentes metodologías de diseño arquitectónicas que se muestran a continuación.

2.4.1 Bauhaus

La Bauhaus fue una escuela de arte, arquitectura y diseño, ver figura 8, fundada por Walter Gropius en 1919 en Weimar, Alemania. La Bauhaus aportó un enfoque pedagógico, ver figura 8, que permitió incluir criterios de enriquecimiento arquitectónico como el estudio de la naturaleza, la investigación material, la construcción y la experimentación antes de convertirse en una creación arquitectónica tangible (Wingler, 1978).



Figura 8: Escuela de la Bauhaus.
Fuente: Wiki arquitectura (2020).

El método de diseño arquitectónico en la Bauhaus reflejaba los principios fundamentales de la escuela, caracterizada por la integración de las artes y la artesanía, la funcionalidad y la experimentación. A continuación, se detalla el plan de estudios de la Bauhaus desarrollado por Gropius del texto *The Bauhaus: Weimar, Dessau, Berlin, Chicago* ver figura 9.

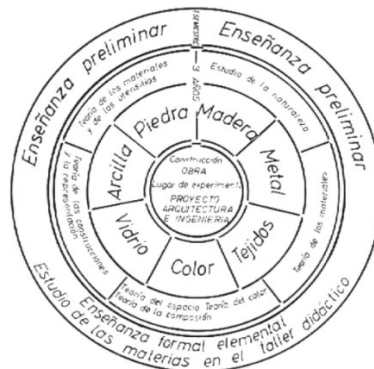


Figura 9: Diagrama del plan de estudios de la Bauhaus - 1923.
Fuente: Wingler, Hans M. *The Bauhaus: Weimar, Dessau, Berlin, Chicago*.

El diagrama está compuesto por varios anillos concéntricos que representan las etapas y áreas de estudio en la Bauhaus:

Anillo Exterior (Enseñanza Preliminar):

Esta es la etapa inicial del programa de estudios. Los estudiantes comienzan con una enseñanza preliminar que incluye el estudio de materiales, la naturaleza y técnicas básicas.

Anillo Intermedio (Enseñanza Formal Elemental):

Aquí, los estudiantes avanzan a un estudio más formal y elemental en los talleres didácticos. Se enfocan en el color, la teoría del espacio, la teoría del diseño y la representación.

Anillo Central (Materiales y Técnicas):

Este anillo se divide en segmentos que representan diferentes materiales y técnicas: arcilla, piedra, madera, metal, vidrio, color y tejidos. Los estudiantes aprenden a trabajar con estos materiales en un entorno práctico y experimental.

Centro del Diagrama (Proyecto, Arquitectura e Ingeniería):

El núcleo del diagrama representa la integración de todos estos estudios en la creación de proyectos completos en arquitectura e ingeniería. Esta fase finaliza con la construcción y obra real, donde los conocimientos adquiridos se aplican en proyectos integrales.

Los conceptos claves que se destacan en el diagrama son:

1. Interdisciplinariedad: La integración de disciplinas artísticas y técnicas, desde la arquitectura hasta las artes visuales y el diseño industrial, promueve una visión holística del diseño. Este enfoque no solo se refleja en la apariencia de los edificios, sino también en su funcionalidad y en cómo interactúan con el entorno y las personas.

Walter Gropius, fundador de la Bauhaus, diseñó edificios como la sede de la Bauhaus en Dessau (1925-1926), un ejemplo perfecto de esta integración, donde arquitectura y diseño industrial se combinan armoniosamente. Además, arquitectos contemporáneos como Zaha Hadid integran diversas disciplinas como el diseño industrial y la escultura en su obra arquitectónica.

2. Enfoque Funcional ("La forma sigue a la función"): La Bauhaus fomentaba que el diseño no solo fuera estéticamente placentero, sino que también respondiera a su función de manera clara y racional. Esta metodología sigue siendo fundamental en la arquitectura moderna y contemporánea, donde la funcionalidad del espacio está al frente de las decisiones de diseño.

Ludwig Mies van der Rohe, otro exponente de la Bauhaus, desarrolló el Pabellón de Barcelona (1929), donde la simplicidad de las formas y los materiales empleados resaltan la funcionalidad del espacio. Mies adoptó el principio "menos es más", que es la máxima expresión del funcionalismo.

3. Experimentación con Materiales y Técnicas: La Bauhaus promovió la experimentación con nuevos materiales y técnicas de construcción, algo que sigue siendo una parte esencial del diseño arquitectónico moderno. Hoy en día, muchos arquitectos experimentan con materiales sostenibles y tecnologías avanzadas para mejorar tanto la funcionalidad como el impacto ambiental de los edificios.

El arquitecto Shigeru Ban es conocido por su uso innovador de materiales no convencionales, como el papel y el cartón, en obras como la "Paper Church" (Iglesia de Papel) en Japón. Esta aproximación refleja el espíritu experimental de la Bauhaus, adaptado a las preocupaciones contemporáneas sobre la sostenibilidad.

4. El Arte Total: La idea de Gesamtkunstwerk, o "arte total", esta expresión se utiliza para describir la idea de crear una obra de arte completa y unificada, que abarque diversas formas artísticas y disciplinas, como la música, la arquitectura, la pintura, la escultura, el diseño, el teatro y la literatura.

Frank Lloyd Wright adoptó este enfoque en muchas de sus obras, como la Casa Fallingwater (1935), donde no solo diseñó la estructura del edificio, sino también el mobiliario y el entorno natural, creando una obra de arte unificada.

5. Racionalización y Estandarización: La Bauhaus buscaba hacer el diseño accesible y eficiente mediante la estandarización de elementos, algo que fue crucial en la evolución de la arquitectura moderna. Este enfoque se relaciona con la producción en masa de componentes arquitectónicos y mobiliario, algo esencial en la construcción contemporánea.

La Unité d'Habitation (1952) de Le Corbusier es un gran ejemplo de racionalización en el diseño arquitectónico. En este edificio de vivienda colectiva, los apartamentos se diseñan como unidades modulares estándar que podrían repetirse en varios niveles, maximizando la eficiencia en la construcción y distribución de espacio.

2.4.2 Víctor Olgyay

Víctor Olgyay sostiene que la arquitectura debe concebirse como una serie de acciones intencionadas que aprovechan las fuerzas de la naturaleza para mejorar las condiciones de vida. En este contexto, el proceso de construcción de una vivienda climáticamente sostenible se divide en cuatro etapas: Análisis Climático, Evaluación Biológica, Soluciones Tecnológicas y Expresión Arquitectónica (Olgyay, 2019).

La arquitectura bioclimática, como la llamó Olgyay, existe desde hace casi 40 años. Durante este tiempo se han desarrollado diversas metodologías enfocadas principalmente al análisis del clima, análisis del nivel de confort, determinación de la estrategia de diseño y evaluación de propuestas, ver figura 10. Así, la arquitectura bioclimática surge como disciplina específica a mediados de la década de 1960 gracias a los hermanos Olgyay que lograron generalizar el conocimiento generado por distintas disciplinas, que estudiaban por separado los aspectos del acondicionamiento espacial, los criterios de confort y el medio ambiente. Impacto en las personas en términos de diseño arquitectónico (Fuentes, 2019).

Victor Olgyay en su libro "Design With Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism", presenta una metodología de diseño definida para crear arquitecturas que respondan

de manera efectiva a las condiciones climáticas locales. Su enfoque se basa en la integración de principios bioclimáticos en el proceso de diseño arquitectónico, con el objetivo de lograr el confort térmico y reducir la dependencia de sistemas mecánicos de climatización.

1. Análisis Climático Regional:

En los primeros capítulos de su libro "Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism", Victor Olgyay establece las bases de su enfoque bioclimático al enfatizar la importancia de recopilar datos climáticos detallados para comprender las condiciones específicas de una región.

En el Capítulo 1: "The Bioclimatic Approach", discute la necesidad de analizar variables como la temperatura, la humedad, la radiación solar, la dirección y velocidad del viento, y otros factores ambientales que influyen en el diseño arquitectónico.

Luego, en el Capítulo 2: "Climate and Comfort", profundiza en cómo estos datos climáticos afectan el confort humano y cómo deben ser considerados en el proceso de diseño. Introduce herramientas para evaluar y representar gráficamente la información climática recopilada, como la carta bioclimática, facilitando la integración de estos datos en el desarrollo de estrategias arquitectónicas adecuadas. Además, Olgyay aborda la clasificación climática, donde los climas se categorizan en tipos como cálido-húmedo, cálido-seco, frío y templado, para entender las características específicas que influirán en el diseño. Esta clasificación es fundamental para adaptar las estrategias bioclimáticas a las condiciones locales y lograr edificios que respondan eficientemente al entorno climático.

2. Uso de la Carta Bioclimática:

En el Capítulo 2: "The Bioclimatic Approach" Olgyay introduce la carta bioclimática como una herramienta esencial para evaluar las condiciones climáticas en relación con el confort humano. La carta es un gráfico que representa las variables de temperatura y humedad relativa, y muestra las zonas donde se alcanza el confort térmico sin necesidad de climatización artificial.

Herramienta de Evaluación: Olgyay explica cómo utilizar la carta bioclimática para analizar los datos climáticos locales. Al plotear los valores de temperatura y humedad de una región específica en la carta, los diseñadores pueden identificar las condiciones predominantes y determinar las estrategias de diseño más adecuadas para lograr el confort térmico.

Confort Térmico: El capítulo profundiza en los parámetros que definen el confort humano y cómo estos se ven afectados por las condiciones climáticas. La carta bioclimática ayuda a visualizar las combinaciones de temperatura y humedad que resultan confortables, permitiendo adaptar el diseño arquitectónico para mantenerse dentro de esa zona de confort.

Olgyay enfatiza que comprender y utilizar la carta bioclimática es crucial para el diseño bioclimático, ya que esta herramienta permite a los arquitectos identificar necesidades específicas como enfriar, calentar, humidificar o deshumidificar los espacios interiores según el clima local, seleccionar estrategias pasivas efectivas, como la ventilación natural, el sombreado o el uso de materiales con alta inercia térmica, y optimizar el diseño arquitectónico adaptando la forma y orientación del edificio para aprovechar al máximo las condiciones climáticas favorables y mitigar las adversas.

3. Desarrollo de Estrategias de Diseño Pasivo:

En el capítulo 4, "Métodos de Diseño" Olgyay presenta las estrategias fundamentales del diseño bioclimático, detallando cómo los edificios pueden adaptarse al clima local mediante técnicas pasivas como:

- **Orientación y Forma del Edificio:** Se determina la orientación óptima para maximizar los beneficios de la radiación solar y los vientos predominantes, y se adapta la forma del edificio para responder a las condiciones climáticas del entorno.
- **Protección Solar:** Detalla soluciones de elementos como aleros, persianas, pantallas y otros elementos para controlar la radiación solar directa y reducir el sobrecalentamiento.
- **Ventilación Natural:** La integración de aberturas y conductos diseñados para facilitar la circulación natural del aire. Olgyay describe cómo la ventilación cruzada y otras técnicas pueden refrescar los espacios interiores sin necesidad de sistemas mecánicos.
- **Aislamiento Térmico y Masa Térmica:** Se explora el uso de materiales y técnicas constructivas que mejoren el aislamiento y aprovechen la inercia térmica para estabilizar las temperaturas interiores.
- **Integración de Vegetación:** Destaca el cómo la utilización de plantas y jardines puede modificar el microclima inmediato, proporcionando sombra y humedad.

4. Consideraciones Regionales y Culturales:

Arquitectura Vernácula: Olgyay destaca la importancia de aprender de las soluciones tradicionales que han evolucionado en respuesta al clima local. Por ejemplo, analiza las casas de adobe.

Adaptación Cultural: El diseño debe reflejar y respetar las prácticas culturales y sociales de la región, asegurando que las soluciones sean aceptables y utilizables por la comunidad.

5. Evaluación y Ajuste del Diseño:

Modelado y Simulación: Aunque las herramientas y métodos de simulación mencionados por Olgyay no son digitales como los que utilizamos hoy en día, su enfoque en el uso de modelos físicos,

análisis gráficos y cálculos manuales fue pionero en su época y sigue siendo relevante. Su insistencia en un proceso de diseño iterativo y adaptable es un principio fundamental en el diseño bioclimático y sostenible actual.

Retroalimentación Continua: Olgyay enfatiza que el diseño bioclimático es un proceso iterativo. Después de analizar los resultados obtenidos de los modelos y herramientas, el diseño debe ajustarse y refinarse continuamente.

- **Proceso de Revisión:** Destaca la importancia de revisar constantemente el diseño en función de nuevos datos o cambios en las condiciones iniciales. Esto asegura que el edificio mantenga su eficiencia y respuesta adecuada al clima.
- **Adaptabilidad:** Subraya que los arquitectos deben estar dispuestos a modificar sus diseños según los resultados obtenidos durante el proceso de evaluación, promoviendo una actitud flexible y adaptativa.

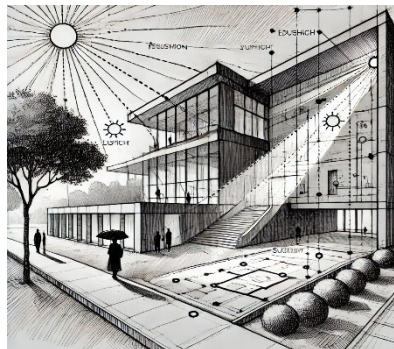


Figura 10: Arquitectura bioclimática
Fuente: Elaboración Propia

2.4.3 Le Corbusier

Arquitecto innovador y visionario con un gran sentido de la arquitectura, que en sus constantes viajes asimiló y percibió el valor de la arquitectura tradicional, también aprendió a utilizar las potencialidades y posibilidades del hormigón armado, que es lírico en estado puro. Le Corbusier le dio a la casa su significado básico, llamándola "máquina de vivir", exigiendo de ella una respuesta completa y perfecta, en un programa puramente humano que pone al hombre en el centro de las preocupaciones arquitectónicas (Fernández, 2000).

Hacia una arquitectura "Vers une architecture" (Corbusier, 1923.), es uno de los textos más influyentes de la arquitectura moderna, escrito por Le Corbusier. El libro no solo establece los principios clave de su filosofía arquitectónica, sino que también marca un cambio de paradigma hacia el modernismo. A continuación, detalla los puntos más importantes de este libro:

1. Los tres llamamientos al arquitecto.

Le Corbusier aborda aquí tres elementos fundamentales que, según él, deben guiar el diseño arquitectónico:

Masa: La arquitectura debe centrarse en las formas geométricas puras y simples. Le Corbusier aboga por el uso de formas simples, claras y definidas como los cubos, los cilindros y las esferas.

Superficie: La importancia de las superficies lisas y claras es central en la estética moderna. Rechaza los adornos y las decoraciones innecesarias.

Plano: En este punto, Le Corbusier se enfoca en la composición de los planos como un elemento fundamental de la arquitectura, destacando la relación entre los diferentes planos y cómo estos crean el espacio.

2. Ojos que no ven.

Le Corbusier menciona que los ingenieros, al trabajar con principios de funcionalidad y eficiencia, han creado objetos que son bellos de manera inherente debido a su claridad de diseño y propósito, y no por decoración. En su opinión, los arquitectos debían aprender de estos principios y diseñar edificios que fueran igualmente eficientes, funcionales y claros en su forma. Así, el famoso concepto de la casa como "máquina de habitar" también se deriva de esta visión.

Le Corbusier usa la frase "Ojos que no ven" para criticar a quienes no reconocen la belleza en las formas simples y funcionales de la ingeniería moderna, y aboga por una nueva forma de mirar el mundo, con ojos que aprecian las cualidades estéticas de la ingeniería.

Le Corbusier compara la arquitectura con las máquinas, utilizando ejemplos como los automóviles y los aviones, como símbolos de una nueva era de diseño basada en la razón y la necesidad, sin los adornos excesivos que dominaban la arquitectura tradicional.

3. La casa como una "máquina de habitar"

Le Corbusier plantea la idea de que una casa es una "máquina para habitar", diseñada de manera funcional y eficiente, similar a una máquina optimizada para satisfacer las necesidades humanas. El propósito de este enfoque es mejorar la vida cotidiana a través de un diseño práctico que elimina el desperdicio de espacio y energía. En el contexto de la industrialización, creía que la arquitectura debía adaptarse a los avances tecnológicos para ofrecer soluciones modernas a los problemas urbanos.

4. Arquitectura y urbanismo

En este capítulo, Le Corbusier habla de los problemas que enfrentaban las ciudades en crecimiento, como el hacinamiento, el caos y la falta de higiene, y medidas sugiere que, si no se toman para rediseñar el entorno urbano, la consecuencia inevitable será una "revolución". En ese sentido, la arquitectura y el urbanismo se presentan como soluciones a los problemas sociales, y él

aboga por la creación de espacios abiertos y una planificación racional basada en la eficiencia y la funcionalidad.

Este esbozo de planificación urbana fue la base de su propuesta para la "Ville Radieuse" (Ciudad Radiante), que se desarrolló más tarde. En donde Le Corbusier proponía grandes bloques residenciales, rodeados de áreas verdes, con una estricta separación de funciones (vivienda, trabajo, ocio), y enfatizaba la circulación eficiente del tráfico.

5. Arquitectura o Revolución

Le Corbusier argumenta que el hombre moderno necesita una arquitectura que se ajuste a su tiempo. Critica la arquitectura tradicional por ser obsoleta y no adaptarse a las nuevas formas de vida y trabajo que surgieron en el siglo XX. Propone una arquitectura nueva, basada en las necesidades de la vida moderna, caracterizada por la rapidez, la eficiencia y la simplicidad.

6. El papel del hormigón armado

En el libro, Le Corbusier alaba el uso del hormigón armado como un material clave para la arquitectura moderna. Considere que este material permite crear estructuras flexibles, eficientes y económicas, a la vez que permite expresar las ideas de simplicidad y pureza geométrica que él tanto promueve.

7. Cinco puntos de una nueva arquitectura

Le Corbusier planteó cinco puntos como factores que rompen la relación tradicional entre construcción y propiedad del suelo, ver figura 11.



Figura 11: Villa Savoye, Cinco Puntos de una Nueva Arquitectura

Fuente: <https://noticias.arq.com.mx/Detalles/22575.html>

1.Plano libre: Propone la eliminación de las paredes de soporte internas, permitiendo una distribución más flexible del espacio. Permite al usuario destinar el espacio a otras actividades según lo que se requiera.

2.Los pilotes: Son columnas elevadas que sostienen un edificio. Al elevar la estructura del suelo, se liberan los espacios inferiores, permitiendo una mayor flexibilidad en el uso del suelo y facilitando la circulación del aire y la luz.

3.Fachada libre: La fachada no está destinada a soportar cargas, lo que permite una mayor libertad en su diseño. Pueden ser diseñadas de manera independiente de la estructura interna, permitiendo ventanas más grandes y una apertura visual hacia el exterior.

4.La ventana alargada: Le Corbusier abogaba por una mayor entrada de luz y vistas panorámicas, con el uso de ventanas a lo largo de toda la fachada, proporcionando una iluminación uniforme y una conexión del interior de la vivienda con el exterior.

5.El techo-jardín: Las terrazas ajardinadas proporcionan un espacio al aire libre, que contribuye a la gestión térmica y mejora del entorno ambiental, ubicadas en la parte superior de los edificios.

2.4.4 Frank Lloyd Wright

Frank Lloyd Wright fue un arquitecto, escritor y educador estadounidense reconocido como uno de los maestros más influyentes del siglo XX, Wright influyó en la transición de la época moderna a la contemporánea. Nació en Richland Center, Wisconsin, y su carrera abarcó más de 70 años. Wright diseñó más de mil estructuras, con un enfoque orgánico y la integración con el entorno, que destacan sus diseños. Uno de los proyectos más destacados de Wright es la casa de la Cascada, fue diseñada para estar integrada en su entorno natural, construida sobre una cascada. Utiliza líneas horizontales, voladizos y grandes ventanales para crear una conexión fluida entre el interior y el exterior. La casa es un ejemplo excepcional de la filosofía orgánica de Wright, ver figura 12. (Levine, 1996)

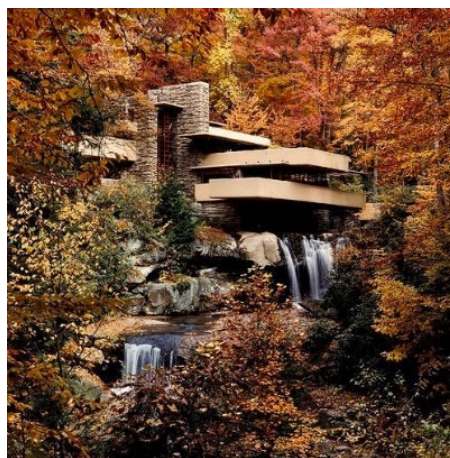


Figura 12: Casa en la Cascada / Frank Lloyd Wright.

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/02-54599/clasicos-de-arquitectura-la-casa-en-la-cascada-frank-lloyd-wright>.

Basado en el libro *The Architecture of Frank Lloyd Wright*, se describe las características de la metodología de diseño más distintivas de su arquitectura:

- **Análisis del entorno natural:** el diseño arquitectónico de Frank Lloyd Wright comienza con una observación del sitio, considerando factores como la topografía, la vegetación, la luz solar y los patrones climáticos.
- **Estilo Orgánico:** Este enfoque asegura que la estructura esté en armonía con su entorno, utilizando elementos del paisaje para complementar y realzar el diseño.
- **Horizontalidad y Voladizos:** Utilizaba líneas horizontales y voladizos, para crear una sensación de estabilidad, equilibrio y conexión con el paisaje.
- **Función creativa del espacio:** La creación de espacios dinámicos y funcionales, a través de planos abiertos y soluciones innovadoras aprovechando al máximo el espacio.
- **Ventanas y luz natural:** Diseño de grandes ventanales para permitir la entrada de iluminación natural. Asegurándose de que estas aberturas también fomenten una conexión visual y física entre el interior y el exterior.
- **Innovación Creativa:** Wright experimentó con diversos estilos y técnicas. Su evolución creativa y su disposición a desafiar las convenciones arquitectónicas son rasgos distintivos de su metodología.

Esta metodología refleja la filosofía de diseño orgánico de Wright, enfatizando la armonía con la naturaleza, la funcionalidad, la creatividad y la innovación en la arquitectura. Wright no tiene una metodología de diseño escrita, pero estos principios reflejan su enfoque distintivo hacia la arquitectura y la creación de entornos construidos.

2.4.5 Helio Piñón

Helio Piñón es un arquitecto español nacido en Barcelona en el año de 1942. Es reconocido por sus contribuciones a la arquitectura contemporánea a lo largo de su carrera. El Edificio Media Pro, es una de las obras más importantes ya que mantiene un diseño contemporáneo y la integración armoniosa con el entorno urbano. Entre sus características destacadas se encuentran la fachada de vidrio y acero, así como una distribución interior que favorece la entrada de luz natural. La arquitectura del edificio refleja la preocupación por la funcionalidad y la estética, aspectos que son característicos del enfoque de Viaplana Piñón Arquitectos, ver figura 13.



Figura 13: Edificio MediaPro.

Fuente: <https://ferrater.com/es/project/edificio-mediapro-en-el-campus-audiovisual/>

Helio Piñón en su libro *Teoría del Proyecto* plantea los fundamentos estéticos de la modernidad, el libro se estructura en diferentes secciones que abordan temas clave como la relación entre arquitectura y lugar, la importancia de la luz y el espacio, la sensibilidad emocional en el diseño, la materialidad y la sostenibilidad, entre otros aspectos. Piñón explora cómo la arquitectura puede ser entendida y concebida desde una perspectiva integral, que va más allá de lo meramente funcional para considerar aspectos culturales, sociales, históricos y emocionales. (Piñón, 2021). Estos puntos se describen a continuación:

1. La forma moderna

- **Forma y Estilo:** Piñón explica que el concepto de la forma comúnmente se asocia con la idea de figura, pero en realidad es el resultado de la proyección subjetiva sobre la realidad. Además, destaca, que la modernidad intensifica la construcción de la forma al liberarla de los principios compositivos clasicistas, pero sin perder precisión y consistencia. Se subraya la importancia de distinguir lo formal de lo estilístico y lo figurativo.

- **Forma y función:** La arquitectura moderna es funcional, encontrando en el programa arquitectónico el estímulo básico para su constitución. El programa arquitectónico proporciona una identidad a la obra. En la actualidad, hay una falta de consideración hacia el programa, tanto en las escuelas de arquitectura como en la práctica general, lo que resulta en una arquitectura que parece ir en contra del programa.

- **Forma e identidad:** La modernidad arquitectónica se diferencia de la arquitectura clásica al no basarse en jerarquías, sino en clasificación; no buscar igualdad, sino equivalencia; y no perseguir simetría, sino equilibrio. La identidad de cada idea en la arquitectura moderna se logra a través de su estructura específica, no imitando modelos, sino siendo único.

- **La analogía orgánica:** Se presenta dos conceptos opuestos sobre el problema de la estructura: orden orgánico frente a orden mecánico. El orden orgánico se adapta a las condiciones del objeto, su función y entorno, mientras que el orden mecánico se basa en un mecanismo controlado por una ley inmutable.

2. Idea y forma.

- Original o Genuino: La originalidad en la arquitectura moderna destaca que, al basarse en el abandono del tipo como elemento genérico de control, cada obra moderna debería ser única y diferente. La originalidad se presenta como un atributo esencial de la arquitectura moderna, surgido de la renuncia a la imitación.

- Palabras y prejuicios: En este punto Helio Piñón destaca los términos "piel" y "eje". El término "piel" para describir la parte externa de un edificio, destacando su cualidad de elemento protector y su similitud con la corteza vegetal. El término "eje" para referirse a recorridos o líneas, señalando su uso en contextos académicos y sugiriendo ser anacrónico a la arquitectura actual.

- Concepto y juicio: Un concepto se refiere a una idea o abstracción que se forma en la mente a través del entendimiento. El juicio reconoce la dimensión formal de la obra, habla de "conceptualidad sin concepto", se refiere a la idea de la identidad de una obra se logra mediante la síntesis de elementos individuales, creando una estructura coherente y consistente.

- Visualidad e intuición: La disminución de la importancia de la visión como criterio de juicio, es un factor determinante en la decadencia de la arquitectura. El reconocer valores universales de la forma en el contexto de la arquitectura. Estos valores incluyen la claridad, precisión y universalidad. Menciona la necesidad de cultivar estos valores a través del hábito de la intuición y la comprensión visual

- Realidad material y realidad visual: En la arquitectura la realidad visual es diferente a la realidad material, pero no ajena a ella. La referencia visual a lo sistemático no necesariamente implica una sistematicidad real. Es decir, la apariencia visual de sistematicidad puede ser una característica perceptual, pero no garantiza que la obra tenga un sistema real subyacente. Se sugiere que la condición visual de sistematicidad está sujeta a influencias y demandas adicionales que podrían no estar respaldadas por un sistema estructurado en el producto arquitectónico.

- Proyecto y deseo: El papel del proyectista implica concebir edificios sin reglas preestablecidas, buscando leyes formales específicas que identifiquen y vertebran la obra. Además, se plantea la pregunta sobre los atributos de un proyecto bien logrado en ausencia de un estilo o sistema establecido.

3. Forma y materia

- No hay proyecto sin materia: La construcción no debe ser solo una técnica para resolver problemas, sino un instrumento para concebir decisiones que contribuyan a la sistematicidad del edificio. Helio menciona la evolución en el enfoque del diseño arquitectónico, donde los elementos constructivos se interpretan metafóricamente, y se destaca la importancia de enseñar tanto el aspecto técnico como el conceptual en la formación de arquitectos.

- **Constructivismo y tectonicidad:** En este punto Helio Piñón critica la práctica de los expertos en la técnica constructiva, quienes ocultan los defectos sistemáticos de los proyectos. Menciona la importancia histórica de la relación entre construcción y orden arquitectónico, destacando la convergencia en un sistema constructivo en el siglo XV. Se critica la falta de tectonicidad en la arquitectura moderna, que se centra en la estética visual en lugar de la construcción sólida. Se menciona el abuso de elementos como los acristalamientos, que resultan en una arquitectura más óptica que tectónica. En resumen, se señala una falta de enfoque en la autenticidad constructiva y una prevalencia de la estética superficial en la arquitectura contemporánea.

- **Material de construcción y material de proyecto:** Se enfatiza la importancia de entender la arquitectura como una combinación compleja de materiales físicos y conceptuales, nutrida tanto por aspectos materiales como por valores estéticos.

- **Concepción, representación y verificación:** en este punto sugiere que es más lógico y efectivo incorporar desde el inicio criterios relacionados con la forma en el proceso de diseño arquitectónico, en el cual destaca 3 puntos:

El boceto: es altamente valorado en la comunidad arquitectónica debido a la sensación de genialidad que transmite. Se considera que solo un individuo excepcionalmente talentoso puede capturar los rasgos esenciales de una obra arquitectónica con un trazo enérgico y conciso. Sin embargo, en la práctica, muchas veces el boceto se realiza una vez que la obra ya está construida.

La descripción general del edificio: mediante los sistemas convencionales de representación plantas, secciones y alzados, organización del objeto, aunque acentúa el aspecto distributivo.

Los detalles constructivos: se utilizan para definir los aspectos específicos y controlar la ejecución precisa de situaciones singulares.

En resumen, "Teoría del Proyecto" es un libro que ofrece una visión profunda y enriquecedora sobre el proceso de diseño arquitectónico, destacando la importancia de considerar el contexto, la emoción, la sostenibilidad y otros aspectos relevantes para crear espacios significativos y de calidad.

2.5 Metodología en la Edad Contemporánea

La edad contemporánea se extiende desde finales del siglo XVIII hasta la actualidad, con diversidad de estilos y enfoques que reflejan las transformaciones sociales, tecnologías y culturales. La revolución industrial marco el comienzo de esta época generando cambios en la construcción y diseño de las edificaciones. La metodología de diseño en la edad contemporánea se caracteriza por una fusión de enfoques interdisciplinarios, sostenibilidad ambiental y la incorporación de tecnologías avanzadas. Los arquitectos contemporáneos buscan minimizar el impacto ambiental mediante el uso de prácticas sostenibles y tecnologías verdes. La experiencia del usuario ocupa un lugar central, y la tecnología digital permite una exploración más precisa y conceptual del diseño arquitectónico.

Y la flexibilidad y la adaptabilidad son fundamentales, con espacios diseñados para ser versátiles y responder a las cambiantes necesidades. (Haddad & Rifkind, 2021)

Estos enfoques reflejan la diversidad y la evolución constante de la arquitectura contemporánea en respuesta a los desafíos y valores actuales. A continuación, se detallan referentes y metodologías que se aplican en la actualidad.

2.5.1 Bruno Munari

Munari es considerado un diseñador contemporáneo a pesar de haber nacido en 1907. Fue un artista y diseñador italiano, dedicado al desarrollo de las artes, métodos y técnicas visuales y no visuales. Plantea que la solución al problema es la etapa inicial que nos ayuda a llegar a una conclusión sin perder un solo objetivo. El interés de esta metodología es organizar la resolución de problemas para reflejar lo que se está desarrollando o proponiendo como proyecto.

Bruno Munari profesional del diseño, rama similar a la arquitectura, expone que el diseño es la creación de un proyecto que incluye elementos que buscan la objetividad. La lógica es su principio fundamental: un problema descrito lógicamente generará una estructura lógica, donde el sujeto y la forma del diseño estarán basados en la lógica. Un proyecto bien ejecutado es el resultado de la práctica del diseño, donde la belleza de lo diseñado proviene de la textura consistente y la precisión de la solución a sus elementos individuales. Munari sostiene que la belleza es una consecuencia de la belleza, gracias a que un objeto puede crearse por sí mismo. (Munari B. , 2004)

- ¿Cómo nacen los objetos?

En el libro ¿Cómo se crean los objetos? Bruno Munari explica su método para resolver problemas de diseño. Bruno Munari a veces se refiere a su amigo Antonio Rebolini, que planteaba que cuando un problema no se puede resolver, no es un problema. Cuando un problema se puede resolver, deja de ser un problema. Ver figura 14.

El diseño se crea para abordar necesidades y problemas. El principal cliente de la constructora es la industria. El diseño satisface las necesidades y los problemas definidos por la industria. Como dijo Munari en el libro, "Necesitamos identificar y evitar situaciones en las que la industria haga afirmaciones falsas para vender nuevos productos".

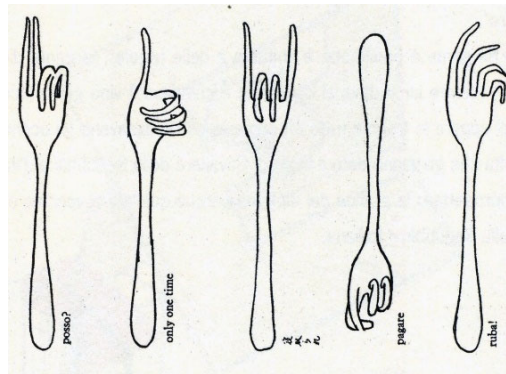


Figura 14: Cómo nacen los objetos.

Fuente: Don Diseño (2017).

Método- Todo problema tiene solución

Se tiene que observar cómodamente el problema para dar todas las señales que nos lleven a la solución, solo así se logrará un diseño exitoso. El problema no se resuelve solo, pero muestra cuál es la solución si se observa y analiza adecuadamente. Tan pronto como los clientes hablan de un problema de la forma en que lo entienden, se debe tener cuidado de no seguir la idea romántica de encontrar una solución genérica de inmediato. (Munari B. , 1966)

A continuación, se detalla la metodología de Munari, ver figura 15.



Figura 15: Metodología de Munari.

Fuente: Don Diseño (2017).

1. Definición del problema: Lo que se debe hacer es definir todo el problema en función de la definición del problema que dio cliente.

2. Idea: Dependerá de la solución que se quiera. Puede ser una solución económica, temporal o permanente (dura un mes o mucho), la solución comercial definitiva, sencilla e innovadora.

3. Elementos del problema: Es importante que cada elemento del problema se divida en subproblemas. Esta iteración finaliza cuando cada subproblema puede resolverse mediante múltiples soluciones aceptables. A continuación, puede consultar las mejores soluciones combinadas que no entran en conflicto entre sí.

4. Recopilación de datos: Conociendo los elementos del problema, conviene recopilar datos sobre productos similares y ver qué soluciones existen en cada uno de los segmentos de mercado que nos interesan. Esto debe repetirse para cada subtarea.

5.Análisis de los datos: Recolectar datos sin analizarlos es una mierda. Todos los datos nos permitirán aprender de los errores de los demás y mejorar la competencia.

6.Creatividad: El proyecto está bajo ataque, ignorando el ideal romántico de la idea, y el problema se resuelve en base a la información que tenemos.

7.Materiales y Tecnología: Para obtener una solución, se tiene que permanecer dentro de los límites de la tecnología y los materiales existentes. Superar este límite significa caer en un estado de fantasía y muy probablemente no completar el proyecto.

8.Experimentación: Una vez que se tienen estos materiales y estos elementos, se procede a experimentar para descubrir nuevas posibilidades y aplicaciones diferentes a los materiales convencionales.

9.Modelos: Luego se comienza a crear los primeros bocetos parciales y modelos que resolverán parte del problema.

10.Verificación: Todos los modelos creados, y posiblemente uno o más, están sujetos al control objetivo del usuario potencial.

11.Dibujos constructivos: A partir de aquí, se preparan los modelos de construcción finales y los dibujos del producto. El método está casi listo.

2.5.2 B. Zevi

Internacionalmente, Zevi es conocido como un gran defensor del trabajo de Frank Lloyd Wright y un defensor del "organismo". En Italia, durante décadas fue una conocida e inquebrantable voz de la crítica. Dentro del Código Anticlásico, Zevi establece las invariantes bajo las cuales debe encarnarse y evolucionar el lenguaje arquitectónico moderno del siglo XX. Son nuevos lenguajes para propagar y entender con su propio vocabulario, gramática y sintaxis.

A continuación, se describen las invariantes que guían este lenguaje arquitectónico moderno:

Invariantes arquitectónicas

Primer Invariante: El catálogo como metodología del proyecto

Se trata de reiniciar mentalmente y empezar de nuevo, eliminando todas las reglas, órdenes, reglas, tabúes, estereotipos y cuestionamientos anteriores. Todo el dogma de arquitectos anteriores. En otras palabras, se puede hacer lo que se quiera, ver figura 16.

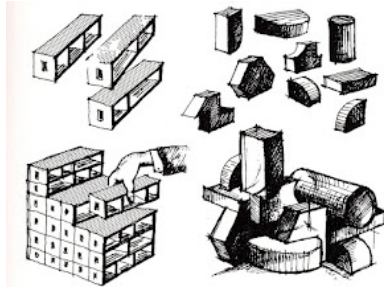


Figura 16: Primera invariante.
Fuente: El arquitecto impenitente (2012)

Segunda Invariante: Asimetría y disonancias

Las construcciones simétricas redundantes son solo ese fetiche maligno del clasicismo que hay que acabar. La discordia como consecuencia natural de la verdad predicha. Según Zevi, simetría = derroche económico + ridículo intelectual, ver figura 17.

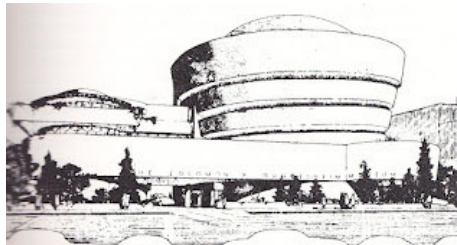


Figura 17: Segunda Invariante.
Fuente: El arquitecto impenitente (2012)

Tercera Invariante: Tridimensionalidad antitética de la perspectiva

Según Zevi, cuando se descubrió la perspectiva a principios del siglo XV, los arquitectos se olvidaron de la arquitectura y se dedicaron a pintarla. Así, la perspectiva, especialmente la mínima central con una única fuga, en lugar de promover la tridimensionalidad, simplifica el edificio en un simple prisma estático, dando como resultado una representación regular y aburrida, curvilínea, asimétrica, estropeada la maravillosa herencia de los ángulos distorsionados, ver figura 18.



Figura 18: Tercera Invariante.
Fuente: El arquitecto impenitente (2012)

Cuarta Invariante: Sintaxis de la descomposición cuadrimensional

Para romper el bloque de la perspectiva falsa, se debe romper la caja. La habitación no es un prisma cerrado, sino seis planos cuyas costuras hay que desatar y soltar los tabiques. Son independientes y se pueden subir o bajar, superando los límites que antes separaban el exterior del interior. Es decir, desmontar todo de nuevo, ver figura 19.

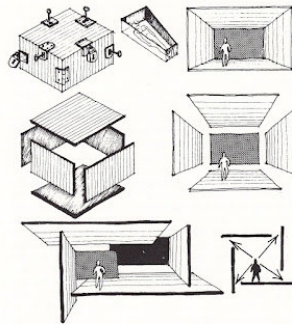


Figura 19: Cuarta Invariante.
Fuente: El arquitecto impenitente (2012)

Quinta Invariante: Estructuras en voladizo, caparazones y membranas.

Hay que saber combinar la técnica con la expresión. El paradigma de la integración entre estructura y forma era, una vez más, la Falling Watter, ver figura 20.



Figura 20: Quinta Invariante.
Fuente: El arquitecto impenitente (2012)

Sexta Invariante: Temporalidad del espacio

La arquitectura comienza no con la longitud, la anchura y la altura de los elementos de construcción que rodean el espacio, sino con los espacios en los que vive y se mueve la gente, los espacios cerrados y los espacios interiores. Por lo tanto, se debe olvidar de otros carretes e ir directamente a buscar espacio, ver figura 21.

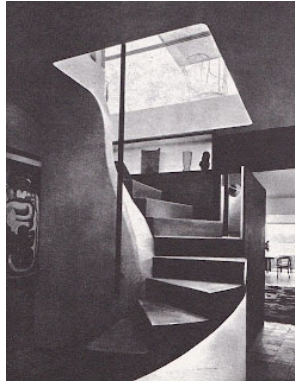


Figura 21: Sexta Invariante.
Fuente: El arquitecto impenitente (2012)

Séptima Invariante: Reintegración edificio-ciudad-territorio

La modernidad debe afectar a todos los ámbitos. La escala ha cambiado y todo lo anterior se lleva desde los pomos de las puertas a los edificios, ciudades, territorios e incluso mundos. Como se entiende tradicionalmente, no queda fachada, fusionando así el edificio y la ciudad. Incluso tiene una palabra: “urbatectura”, ver figura 22. (Zevi, 2012)

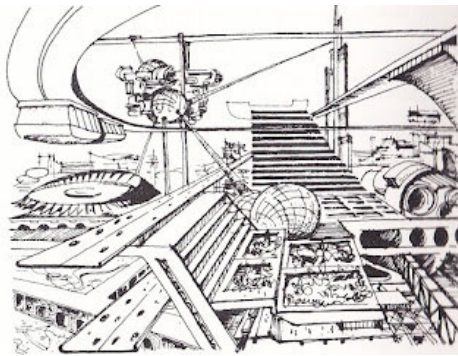


Figura 22: Séptima Invariante.
Fuente: El arquitecto impenitente (2012)

2.5.3 Haramoto

Esta metodología propone ir del caos al orden. Los distintos conocimientos se confrontan, luego algunas ideas van tomando sentido, los conocimientos se empiezan a encontrar, con el tiempo el conocimiento disperso adquiere coherencia y orden. El conocimiento paralelo se entrelaza cada vez más hasta generar un conocimiento global del problema. (Gaete, Purkiss, & Cimadomo, 2013).

Estos cuatro tipos de conocimientos se buscan de forma paralela en el proceso de proyección, parten todos desde el inicio y deben ser distribuidos en las horas de trabajo según el orden que más acomode a la persona o al equipo que está proyectando. Así, por ejemplo, se puede inicialmente trabajar en el “proyecto fallido”, más tarde realizar una búsqueda en biblioteca, para luego realizar juegos de creatividad y finalmente visitar el lugar e interactuar con las personas. Este proceso ocurre hasta el final del proceso de diseño y se va repitiendo y mezclando en distinto orden. Es importante dedicar tiempos similares a cada una de estas actividades.

Beatriz Stäger, egresada de la Universidad Mayor, siguió de cerca las investigaciones de Haramoto, quien, perteneciera a la misma universidad, accedió a realizarlas fiel y consistentemente. Por ello, se desarrolló un prototipo de casa prefabricada modular basada en el “sistema Haramoto”, ver figura 23.



Figura 23: Proyecto Stäger.

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se detalla la metodología de diseño aplicada en el proyecto Stager:

- Uso extensivo del espacio interior, adaptándolo a diferentes ubicaciones geográficas, combinando estas unidades en conjuntos de casas modulares de madera, no más de 25 unidades.
- Para garantizar un modelo sostenible de gestión y mantenimiento del espacio común, propuso construir un proyecto de vivienda para los grupos de población más desfavorecidos basado en la dotación de viviendas temporales para la superación de la pobreza, desarrollado en el ámbito laboral en las ciudades. Haciendo que las viviendas sean inclusivas para las personas sin perder la calidad de la vivienda así sea de interés social.
- Las urbanizaciones se construyeron en áreas residenciales consolidadas en lugar de instalarse en las afueras utilizando el suelo restante. (Gaete, Jirón, & Tapia, 2018)
- Haramoto planteaba que el apartamento no es solo una 'casa', sino un sistema de vivienda inextricablemente vinculado con la tierra, la infraestructura, el equipamiento social y las familias protegidas, un refugio u hogar; y pertenencia social, cultural, económica, física, etc. Además, no es solo un producto terminado, es un proceso de desarrollo gradual a lo largo del tiempo.
- Los términos de flexibilidad, adaptabilidad y flexibilidad de diseño conducen a la idea de una estructura o chasis global capaz de soportar la diversidad en toda la estructura. Por lo que el chasis utilizado como plan urbanístico se puede adaptar a diferentes conceptos.

- Plantea estrategias pasivas de una vivienda trabajando en la estructura y en elementos que generen sombra y resguarden de la lluvia.

2.5.4 Design Thinking

Como su nombre lo indica, Design Thinking se refiere a la manera de pensar del diseñador, se define como una forma de pensar que utiliza un tipo de razonamiento poco convencional, el pensamiento deductivo, que implica formular interrogantes a partir de la comprensión de los fenómenos observados. Se destaca que la solución no se deriva directamente del problema, sino que se ajusta a él. (Vianna, Vianna, Adler, Lucena, & Russo, 2013)

A continuación, se detalla las etapas del proceso de Design Thinking, ver figura 24.

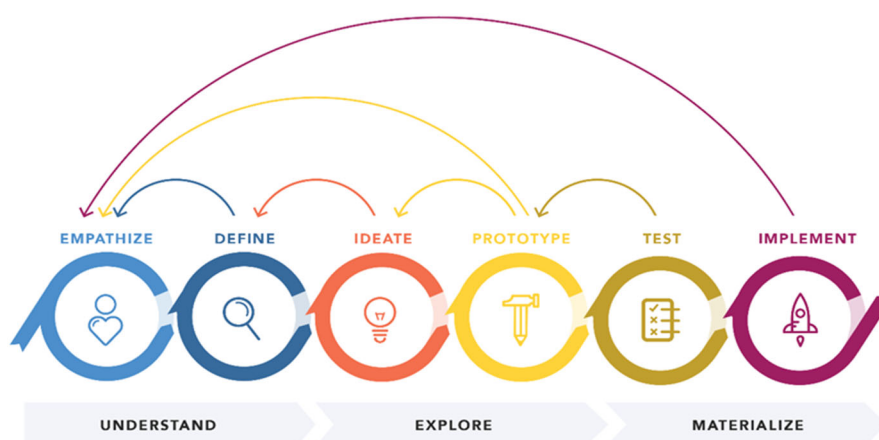


Figura 24: Esquema representativo de las etapas del proceso de Design Thinking.

Fuente: <https://www.metamike.com/design-thinking-gratis/>

- Empatizar: Comprender profundamente a los usuarios, sus necesidades, deseos y contextos. Esto implica la observación directa, entrevistas y técnicas de investigación para obtener una visión clara de los desafíos a abordar.
- Definir: Definir claramente el problema a resolver basándose en la comprensión obtenida en la etapa de empatía. Esto implica la síntesis de la información recopilada y la formulación de un "punto de vista" que guíe el resto del proceso.
- Idear: Generar una amplia variedad de ideas y soluciones posibles para abordar el problema identificado. Se fomenta la creatividad y el pensamiento divergente en esta etapa, mediante técnicas como el brainstorming, el prototipado rápido y la visualización de conceptos.
- Prototipar: Construir prototipos simples y de bajo costo que representen las ideas generadas en la etapa anterior. Estos prototipos pueden ser físicos o digitales y sirven para probar y validar las soluciones antes de invertir recursos significativos en su desarrollo.

- Probar: Probar los prototipos con los usuarios para obtener retroalimentación real y validar su eficacia. Esto implica observar cómo interactúan los usuarios con los prototipos y recopilar sus comentarios para iterar y mejorar las soluciones.

- Implementar: Implementar la solución finalmente refinada en el contexto real. Esto puede implicar iteraciones adicionales basadas en la retroalimentación continua de los usuarios.

2.5.5 Victor Fuentes

Víctor Armando Fuentes Freixanet es un arquitecto y académico reconocido que ha contribuido significativamente al campo de la arquitectura bioclimática. Ha publicado libros y artículos en revistas y congresos tanto a nivel nacional como internacional. Además, ha participado en diversos proyectos profesionales, incluyendo obras habitacionales, de obra pública y de asistencia social. Algunos de sus proyectos más destacados incluyen el edificio de Servicios de Cómputo y Sistemas Escolares, así como el de Talleres y Laboratorios de Diseño de la UAM Unidad Azcapotzalco. Su experiencia y conocimiento en arquitectura bioclimática lo han llevado a desempeñarse como asesor y consultor en este campo, además de ser miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) nivel I, lo que indica su reconocimiento en el ámbito académico y de investigación en su país.

En su propuesta para la sistematización del proceso de diseño bioclimático, Víctor Armando Fuentes Freixanet se inspira en las contribuciones de investigadores clásicos como Olgyay, Givoni y Szokolay, así como en nuevas ideas presentadas por Yeang. Sin embargo, adapta estas ideas a las necesidades específicas de la enseñanza e investigación que lleva a cabo en el Laboratorio de Diseño Bioclimático de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. El análisis que propone se divide en varias etapas o bloques, algunos de los cuales se desarrollan simultáneamente, mientras que otros siguen una secuencia específica. En resumen, su metodología combina tanto los fundamentos establecidos en la investigación previa como las innovaciones adaptadas a su contexto de trabajo y estudio, (Victor, 2002), ver figura 25.

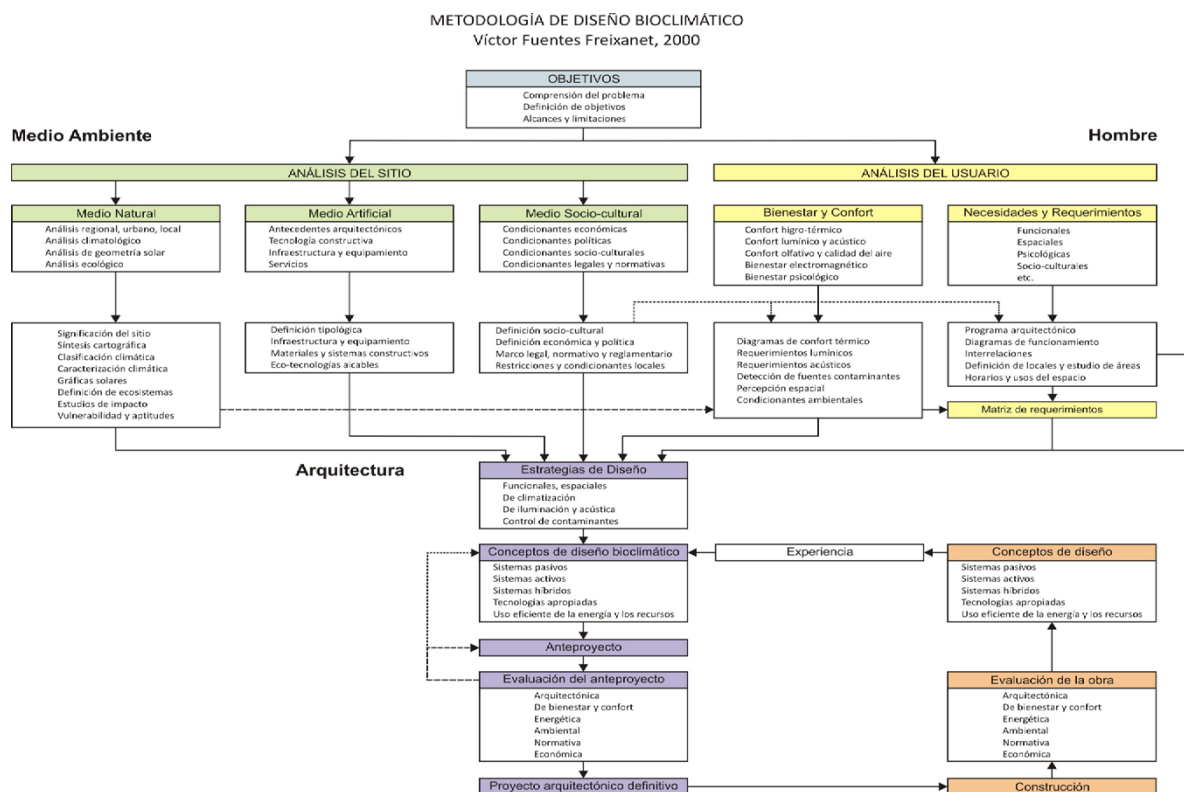


Figura 25: Metodología de diseño bioclimático.

Fuente: Víctor Fuentes Freixanet, 2002

A continuación, se detalla los puntos analizados por Fuentes en su metodología de diseño:

1. Definición de Objetivos:

Se establecen de manera clara y concisa los objetivos, alcances y limitaciones del proyecto.

2. Análisis del Sitio y del Entorno:

Se realiza un análisis de las variables ambientales, naturales y artificiales, así como socioculturales, para integrar adecuadamente la obra arquitectónica al entorno y aprovechar sus beneficios. Estos factores están interrelacionados entre sí.

2.1 El medio Natural

Se lleva a cabo un análisis del sitio considerando múltiples aspectos como la geomorfología, geología, edafología, hidrología, vegetación y fauna para comprender los distintos ecosistemas presentes, tanto naturales como urbanos. Esto resulta en una síntesis cartográfica detallada.

Se realiza un análisis del clima a nivel regional, local y de sitio, considerando diversos elementos y factores determinantes. Se incluyen análisis paramétricos, mensuales y anuales, definición climática, tablas de Mahoney, datos climáticos horarios y una matriz resumen de climatización.

Se estudia la geometría solar de manera particular, dada su importancia en el diseño bioclimático. Se obtienen gráficos y datos solares detallados relacionados con la incidencia solar en diferentes momentos del día y del año.

Se elabora un diagnóstico ambiental detallado y se define el funcionamiento de los ecosistemas naturales y humanos presentes en el entorno. Esto proporciona un diagnóstico ecológico y ambiental completo que sirve de base para el diseño bioclimático del proyecto.

2.2 El medio Artificial

Se enfoca en rescatar la experiencia y los logros de la arquitectura local, con el fin de entender las características específicas de cada región y evitar la destrucción del entorno cultural. Esto implica definir una tipología arquitectónica basada en los valores esenciales de la región.

Se evalúa la infraestructura y equipamiento existentes en el sitio de análisis para el proyecto o proponer alternativas tecnológicas más eficientes y sostenibles. Se realiza un diagnóstico detallado de esta infraestructura y equipamiento.

Se lleva a cabo un estudio de los materiales constructivos regionales, sistemas y procedimientos constructivos, así como de la viabilidad de utilizar materiales reciclados o reciclables y tecnologías ecológicas. El resultado es un análisis de los materiales y sistemas constructivos locales adecuados, así como de las eco-tecnologías factibles de implementar.

2.3 El medio socio-cultural

Se trata de identificar y analizar los aspectos económicos, políticos, sociales, culturales y legales de la comunidad local para determinar si el proyecto es factible y apropiado.

3. Análisis del Usuario:

Se estudia al usuario en tres áreas fundamentales: física, psicológica y socio-cultural, para comprender sus necesidades y requerimientos de bienestar y confort.

3.1. Bienestar y confort

Los factores que se analizan en este punto son: Confort higo-térmico, confort lumínico, confort acústico, confort olfativo, Bienestar electromagnético y Confort psicológico.

3.2. Necesidades y requerimientos

Se trata de analizar y evaluar las necesidades de comodidad en relación con los requisitos funcionales y espaciales del proyecto arquitectónico. Esto implica crear tablas que relacionen los índices de confort con el programa arquitectónico, los horarios y los usos del espacio, así como tablas de confort basadas en datos climáticos horarios.

4. Definición de Estrategias de Diseño:

Se determinan las acciones necesarias para lograr los objetivos de confort en términos de climatización, iluminación, acústica y control de contaminantes acústicos y de ruidos.

5. Definición de Conceptos de Diseño Bioclimático:

Se establecen ideas o pensamientos que dan solución a los problemas identificados, centrándose en sistemas pasivos y activos de acondicionamiento bioclimático.

5.1 Sistemas Pasivos de Acondicionamiento Bioclimático

Los sistemas pasivos de acondicionamiento bioclimático aprovechan principios físicos y técnicas para gestionar la energía natural sin utilizar fuentes de energía externas. Se dividen en tres tipos principales: sistemas de climatización, sistemas de iluminación y sistemas acústicos para el control del ruido. Estos sistemas se integran desde el inicio del diseño arquitectónico para lograr una relación adecuada con el entorno.

5.2 Sistemas Activos e híbridos de Acondicionamiento Bioclimático

Los sistemas activos e híbridos de acondicionamiento bioclimático utilizan dispositivos mecánicos o eléctricos junto con la energía natural para garantizar un control ambiental óptimo. Se emplean cuando los sistemas pasivos no son suficientes o cuando se busca un uso eficiente de la energía y los recursos. Estos sistemas incluyen climatización artificial, iluminación artificial, acústica electroacústica, generación y control de energía, manejo del agua y desechos, así como control de contaminantes. Su objetivo es complementar los sistemas pasivos para mejorar el confort y la eficiencia energética del edificio.

6. Anteproyecto:

Se desarrolla el anteproyecto arquitectónico, considerando aspectos funcionales, espaciales, estéticos, estructurales, constructivos y bioclimáticos.

7. Evaluación:

Se evalúan el proyecto desde diferentes ángulos, incluyendo aspectos arquitectónicos, de confort, energéticos, ambientales, normativos y económicos.

8. Proyecto Arquitectónico:

Se realizan ajustes pertinentes al proyecto final basados en las evaluaciones realizadas.

9. Evaluación de la Obra:

Se lleva a cabo una evaluación de la obra ya operando para obtener retroalimentación y experiencia útil para proyectos futuros.

Estos pasos permiten sistematizar el proceso de diseño bioclimático, garantizando la integración adecuada de aspectos ambientales, sociales y funcionales en la arquitectura.

2.5.6 David Morillon

David Morillón Gálvez es un ingeniero civil, con formación en diseño bioclimático y energía, nacido en México. Se graduó como ingeniero civil de la Universidad de Guadalajara y posteriormente obtuvo su maestría en diseño bioclimático en la Universidad de Colima, y un doctorado en ingeniería por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Actualmente, se desempeña como profesor titular en diversos posgrados relacionados con la tecnología ambiental, la energía y el diseño bioclimático en instituciones como la UNAM y otras universidades tanto en México como en el extranjero, incluyendo la Universidad de Mendoza en Argentina y la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina. Además, ha recibido numerosos premios y reconocimientos por su destacada contribución en el campo de la eficiencia energética y la arquitectura bioclimática, tanto a nivel nacional como internacional. Ha sido autor y coautor de varios libros y numerosos artículos en revistas especializadas sobre temas relacionados con la ingeniería, arquitectura, ecología, energía y medio ambiente.

Morillon expone una metodología de diseño que se basa en la definición de Net Zero Site Energy (energía cero in situ conectada a la red), la cual establece que un edificio de Energía Cero (ZEB) debe generar al menos la misma cantidad de energía en el sitio, a través de paneles solares fotovoltaicos, calentamiento solar de agua y turbinas eólicas integradas al edificio, que la que consume en un año. El término "net" indica que el edificio está conectado a la red eléctrica como fuente y límite de energía externa para lograr un balance energético igual a cero. Este equilibrio se define como la energía exportada menos la energía importada, siendo igual o mayor a cero según la propuesta de Sartori, et. al., (2010).

Basándose en esta definición, también se pueden identificar tres elementos fundamentales en la concepción de un edificio de energía neta cero. Ver figura 26.



Figura 26: Elementos que contiene el diseño de un ZEB
Fuente: Morillón, D., & Ceballos Ochoa, F. J. (2015).

La eficiencia energética se establece como el concepto base de diseño para un Edificio de Energía Cero; sin embargo, mencionar solo esto podría omitir la importancia del diseño como primera fase. Esta primera fase se fundamenta en la revisión de diversos estudios de caso y la visión teórica de Josef Ayoub, quien considera el diseño como la base primordial para el funcionamiento eficiente del edificio. Sin llamarlo bioclimático, Ayoub identifica estrategias de diseño como la orientación solar. Un buen diseño perdura más que sus componentes y, por ende, más que la vida útil del edificio. (Morillón & Ceballos, 2015)

El uso de tecnología eficiente es esencial en esta metodología, ya que por sí misma contribuye a optimizar el diseño del edificio. Por esta razón, el concepto de eficiencia energética opera en conjunto: diseño eficiente y tecnología eficiente. El primero busca evitar el uso de elementos mecánicos o convencionales, mientras que el segundo se enfoca en reducir la demanda básica de energía. Finalmente, se incluye la generación autónoma a través de fuentes de energía renovables, que responde a las necesidades energéticas del edificio y del usuario, pero integrada en la concepción general de un edificio de energía neta cero. (Morillón & Ceballos, 2015)

La metodología de diseño de Morillon, presentada en la Figura 27 no busca suprimir la creatividad del diseñador, sino más bien abordar el problema arquitectónico desde una perspectiva técnico-científica. En este enfoque, las facetas creativas del diseño se someten a diversas evaluaciones para validar su funcionamiento óptimo. Por esta razón, en la primera fase considera el diseño bioclimático debido a su rigurosidad científica para abordar los problemas arquitectónicos. Este enfoque, combinado con tecnología eficiente y el uso de fuentes renovables, conduce a la concepción final de una vivienda Net Zero Energy (NZE).

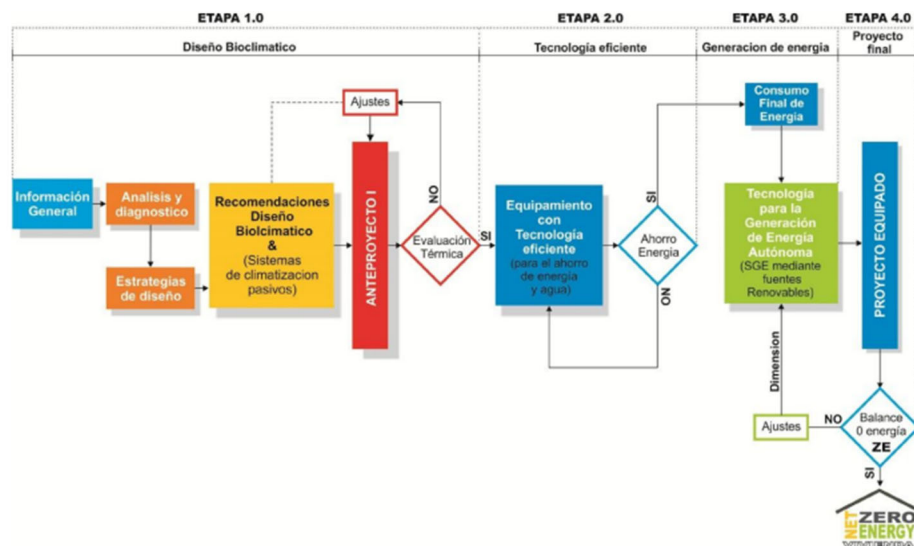


Figura 27: Diagrama de la metodología para una vivienda NZE
Fuente: Morillón, D., & Ceballos Ochoa, F. J. (2015).

A continuación, se describe los puntos que considera Morillon en su metodología.

Diseño bioclimático

El diseño bioclimático, uno de los tres conceptos fundamentales en la metodología propuesta, se centra en aprovechar las condiciones climáticas para garantizar el confort térmico humano y la máxima eficiencia energética del edificio. Para ello, en la primera etapa del proceso, es recopilar información tanto del sitio como del usuario para su posterior análisis nombrado como síntesis y diagnóstico:

1. Usuario:

Confort térmico: De acuerdo con la American Society of Heating and Air Conditioning Engineers, el confort térmico se define como la satisfacción mental con el entorno térmico, usualmente dentro de un rango de temperatura de 22 a 28 °C. Este confort depende de factores ambientales, fisiológicos y el tipo de vestimenta.

Necesidades y requerimientos: Se debe recopilar información sobre las actividades que realizará el usuario, incluyendo la duración y el horario de estas actividades. Esta información es vital para desarrollar un programa arquitectónico.

2. Edificación:

Se recopila información sobre el predio, incluyendo su área, topografía, pendientes, escurrimientos, uso de suelo y factores de contaminación. Se analiza el contexto urbano y se estudian las tipologías arquitectónicas adecuadas a la localidad, con el objetivo de evitar la destrucción del medio ambiente ecológico, social y cultural.

3. Clima y localización geográfica: Se recopilan datos anuales de temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento, y radiación solar. Además, se determina la localización geográfica mediante latitud, longitud y altitud del lugar de estudio. Se recomienda consultar la estación meteorológica más cercana para obtener un intervalo amplio de datos.

Síntesis y diagnóstico.

En la etapa de síntesis y diagnóstico, se procesa y sintetiza la información recopilada anteriormente para someterla a herramientas de análisis del bioclima y del comportamiento solar. Esto permite definir el diagnóstico necesario para alcanzar las condiciones de comodidad o confort térmico según las condiciones específicas de la localidad. Para determinar el confort térmico, se siguen estos 6 puntos: recopilación de información climatológica, cálculo de la posición del centro de la zona de confort, determinación de la amplitud de la zona de confort, definición de las condiciones de sensación térmica, análisis mediante el diagrama de isorequerimientos y análisis del comportamiento solar.

Con la información obtenida se determinan las estrategias de diseño.

Estrategias de diseño

Las estrategias de diseño van enfocadas al ámbito térmico-arquitectónico, se basan en la información del diagnóstico climatológico, las necesidades del usuario y las tipologías arquitectónicas locales. Estas estrategias implican la selección de dispositivos, forma y volumen del edificio, exposición al sol, materiales y disposición para regular los intercambios de energía y garantizar el confort térmico del usuario. Por ejemplo, en climas cálidos se puede optar por sistemas constructivos que aíslen el interior del calor exterior, mientras que en climas fríos se puede aprovechar la radiación solar para reducir la necesidad de calefacción convencional.

Una vez establecidas las estrategias, se proponen recomendaciones de diseño en diferentes escalas.

Recomendaciones de diseño bioclimático

Las recomendaciones de diseño bioclimático se dividen en dos escalas: diseño urbano y diseño arquitectónico. Primero, en el diseño urbano se incluyen aspectos como la configuración de agrupamientos, espacios exteriores y selección de vegetación adecuada. Y segundo, el diseño arquitectónico se consideran características como ubicación, orientación de la fachada, control solar, ventilación, relación muro-ventana, materiales constructivos y vegetación.

También se destaca la importancia de incorporar sistemas pasivos que aprovechen las condiciones climáticas del lugar para regular la temperatura y la humedad, clasificados según los requerimientos de climatización: control térmico, control de humedad y control solar.

Determinado todos los puntos anteriores se procede a la elaboración del Anteproyecto.

Anteproyecto arquitectónico

En esta etapa se elabora el anteproyecto arquitectónico considerando diversos aspectos como conceptos espaciales, funcionales, estructurales, constructivos y tipológicos del lugar, así como el diseño bioclimático obtenido del análisis previo.

Evaluación térmica

En la etapa de evaluación térmica, se realiza una simulación del anteproyecto para analizar las ganancias de calor a través de la envolvente del edificio. Esto implica evaluar las ganancias de calor por conducción y radiación, con el objetivo de optimizar el diseño constructivo y garantizar el confort térmico del usuario en el interior del edificio. Además, se establecen criterios de aceptación para determinar la eficiencia energética de la vivienda, lo que incluye reducir la necesidad de climatización artificial.

Terminada la evaluación ayudará a garantizar que las decisiones cualitativas tomadas durante el proceso creativo de diseño sean evaluadas cuantitativamente, permitiendo así realizar los ajustes necesarios antes de aprobar el anteproyecto arquitectónico y continuar con las siguientes etapas.

Requerimientos energéticos: tecnología eficiente.

En esta fase, se identifican los requerimientos energéticos específicos de la vivienda, abarcando el consumo de electricidad para electrodomésticos, iluminación, aire acondicionado, y gas para el calentamiento de agua. El objetivo es establecer una línea base de consumo energético, lo que facilita analizar qué uso final consume más energía y evaluar la eficiencia en su uso.

Generación de energía mediante fuentes renovables de energía

Se incorporan sistemas para la generación de energía mediante fuentes renovables, como sistemas fotovoltaicos para la transformación de energía solar en electricidad y calentadores solares para el calentamiento de agua.

Proyecto equipado y balance energético

Finalmente, en el proyecto equipado y balance energético, se considera el diseño arquitectónico optimizado desde el punto de vista térmico y energético, junto con el equipamiento de tecnología eficiente. Sin embargo, para que el proyecto sea considerado una vivienda NZE, se debe realizar un balance de energía entre el consumo de energía anual y la energía generada anualmente por los sistemas de generación de energía renovable.

2.5.7 Hepler y Wallach

Según Alonso Gatell, A. (2019), el método propuesto por Hepler y Wallach (1991) para el diseño de viviendas se caracteriza por su enfoque práctico y secuencial, que abarca desde la etapa inicial de entrevista con el cliente hasta la construcción final de la obra. A continuación, se analiza la secuencia metodológica Alonso Gatell, que extrajo de Hepler y Wallach en su artículo, ver figura 28.

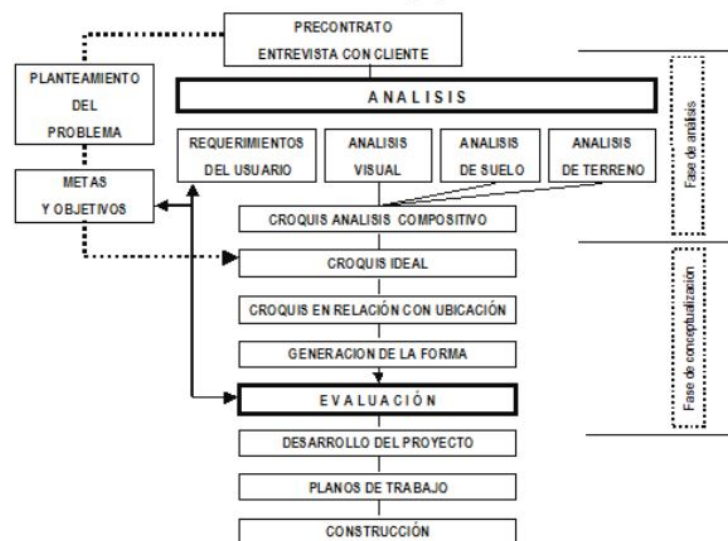


Figura 28: Metodología de Hepler y Wallach
Fuente: Alonso Gatell, A. (2019).

Entrevista con el cliente: En esta fase inicial, se establece una comunicación directa con el cliente para comprender sus necesidades, preferencias y objetivos para el proyecto de diseño de la vivienda. Durante esta entrevista, se recopila información relevante que servirá de base para el desarrollo del proyecto.

Análisis de los requerimientos del usuario: Una vez recopilada la información en la entrevista inicial, se procede a realizar un análisis detallado de los requerimientos específicos del usuario. Esto implica identificar las características y funciones que la vivienda debe cumplir para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

Análisis visual, del suelo y del terreno: En esta etapa, se realiza un análisis visual del entorno y del sitio donde se construirá la vivienda. Se examinan aspectos como la topografía del terreno, la orientación solar, las vistas panorámicas y la presencia de elementos naturales y construidos que puedan influir en el diseño. También se lleva a cabo un análisis del suelo para evaluar su capacidad de soporte y otras características relevantes.

Evaluación de los requerimientos del usuario: Una vez completados los análisis previos, se procede a evaluar si los requerimientos identificados en la entrevista inicial se cumplen de manera adecuada. Esta evaluación permite verificar si el diseño propuesto es viable y satisfactorio para el cliente.

Desarrollo del proyecto: Con la información recopilada y evaluada, se avanza en la elaboración del proyecto arquitectónico. Se elaboran planos detallados que incluyen la distribución de espacios, la ubicación de elementos estructurales y la especificación de materiales y acabados. Este proceso implica un trabajo colaborativo entre el arquitecto y el cliente para garantizar que el diseño final cumpla con todas las expectativas.

Construcción de la obra: Una vez aprobado el proyecto por el cliente y como fase final, se procede a la ejecución de la obra. Durante esta etapa, se lleva a cabo la construcción de la vivienda siguiendo los planos y especificaciones establecidos. Es fundamental garantizar una comunicación fluida entre el equipo de construcción y el cliente para resolver cualquier duda o cambio que pueda surgir durante el proceso de construcción.

Tras llevar a cabo una revisión histórica de las metodologías de diseño arquitectónico, la Tabla 1 presenta una lista completa de los referentes asociados a cada una de estas metodologías:

Tabla 1: Resumen evolución histórica de las metodologías de diseño arquitectónico.

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS		
Época	Autor	Metodología
Edad Antigua	Fidias	1. Planificación inicial
		2. Diseño arquitectónico
		3. Extracción y transporte de materiales
		4. Construcción del templo
		5. Acabado y decoración
		6. Supervisión y control de calidad

		7. Finalización y entrega
	Libón de Élide	1. Encargo y Planificación: 2. Diseño Arquitectónico: estilo y proporción. 3. Materiales y Construcción 4. Integración con el Espacio y Función
	Vitrubio Polión	1. Introducción y Principios Generales (Libro I) 2. Materiales y Técnicas de Construcción (Libro II) 3. Templos y sus Componentes (Libro III) 4. Construcción de Edificios Públicos y Privados (Libro IV) 5. Diseño de Templos y Proporciones (Libro V) 6. Mecanismos y Dispositivos de Construcción (Libro VI) 7. Construcción de Edificios de Ingeniería (Libro VII) 8. Construcción de Acueductos y Saneamiento (Libro VIII) 9. Cálculo y Diseño de Edificios (Libro IX) 10. Problemas Especiales y Casos Particulares (Libro X)
	Imhotep	1. Innovación arquitectónica. 2. Simbolismo religioso. 3. Uso de materiales locales. 4. Geometría y proporciones. 5. Relación con el entorno. 6. Funcionalidad funeraria.
	Isidoro de Mileto	1. Innovación estructural: 2. Uso de la luz: 3. Simbolismo religioso: 4. Equilibrio entre forma y función litúrgica: 5. Materiales y construcción: 6. Uso de geometría y proporción: 7. Adaptabilidad estructural
Edad Media	Arnolfo di Cambio	1. Influencia Gótica 2. Adaptación a las Necesidades Litúrgicas 3. Integración de Escultura 4. Planificación y Coherencia Estilística 5. Uso de Tecnologías y Materiales Disponibles
	Benedetto Antelami	1. Estilo Románico 2. Escultura Decorativa 3. Iconografía Religiosa 4. Colaboración y Planificación 5. Adaptación a la Estructura Existente
	Bauhaus	1. Interdisciplinariedad 2. Enfoque Funcional 3. Experimentación con Materiales y Técnicas 4. El Arte Total 5. Racionalización y Estandarización
Edad Moderna	Victor Olgyay	1. Primer paso analizar los factores climáticos del sitio 2. Segundo paso evaluación fisiológica de los fenómenos climáticos 3. Tercer punto solución tecnológica de confort climático • Considerar el microclima como la topografía y la luz solar estacional, entre otros factores. • Determinar la forma óptima del edificio. • Determinar la orientación óptima. • Elegir el producto de protección solar adecuado • Identificar estrategias de diseño • Seleccionar los materiales y sistemas estructurales
	Le Corbusier	1. Reflexionar sobre el programa del proyecto 2. Ordenar la función con los objetos 3. Determinar los órganos, la estructura y la circulación. 4. Aplicar los 5 puntos de la arquitectura. • 1.Plano libre

		• 2.Los pilotes • 3.Fachada libre • 4.La ventana alargada • 5.El techo-jardín
	Frank Lloyd Wright	1. Análisis del entorno natural 2. Estilo Orgánico 3. Horizontalidad y Voladizos 4. Función creativa del espacio 5. Ventanas y luz natural 6. Innovación Creativa
	Helio Piñón	1. La forma moderna • Forma y Estilo • Forma y función • Forma e identidad • La analogía orgánica 2. Idea y forma. Original o Genuino • Palabras y prejuicios • Concepto y juicio • Visualidad e intuición • Realidad material y realidad visual • Proyecto y deseo 3. Forma y materia • No hay proyecto sin materia • Constructivismo y tectonicidad • Material de construcción y material de proyecto • Concepción, representación y verificación 4. El boceto
Edad Contemporánea	Bruno Munari	1. Definición del problema 2. Idea 3. Elementos del problema 4. Recopilación de datos 5. Análisis de los datos 6. Creatividad 7. Materiales y Tecnología 8. Experimentación 9. Modelos 10. Verificación 11. Dibujos constructivos
	B. Zevi	1. Obtener información específica 2. Requerimientos morfológicos 3. Predisposición estética 4. Seguimiento del estilo y autores 5. Idealización particular 6. Concepto e ideas particulares 7. Concepto arquitectónico 8. Hipótesis formal 9. Confrontación integral 10. Fin del proceso
	E. Haramoto	1. Uso extensivo del espacio interior 2. Garantizar un modelo sostenible de gestión y mantenimiento del espacio 3. Ejecución- materialización 4. Uso-ocupación
	Proporción y escala	1. Ver las dimensiones del espacio 2. Análisis del espacio 3. Flexibilidad, adaptabilidad 4. Plantear estrategias pasivas

Design Thinking	1. Empatizar 2. Definir 3. Idear 4. Prototipar 5. Probar 6. Implementar
Víctor Fuentes	1. Definición de Objetivos 2. Análisis del Sitio y del Entorno • El medio Natural • El medio Artificial • El medio socio-cultural 3. Análisis del Usuario • Bienestar y confort • Necesidades y requerimientos 4. Definición de Estrategias de Diseño 5. Definición de Conceptos de Diseño Bioclimático • Sistemas Pasivos de Acondicionamiento Bioclimático • Sistemas Activos e híbridos de Acondicionamiento Bioclimático 6. Anteproyecto 7. Evaluación 8. Proyecto Arquitectónico 9. Evaluación de la Obra
David Morillon	1. Usuario 2. Edificación 3. Clima y localización geográfica 4. Síntesis y diagnóstico. 5. Estrategias de diseño 6. Recomendaciones de diseño bioclimático 7. Anteproyecto arquitectónico 8. Evaluación térmica 9. Requerimientos energéticos: tecnología eficiente. 10. Tecnología eficiente 11. Índices óptimos de consumo de energía para la vivienda NZE 12. Generación de energía mediante fuentes renovables de energía 13. Proyecto equipado y balance energético
Hepler y Wallach	1. Entrevista con el cliente 2. Análisis de los requerimientos del usuario 3. Análisis visual, del suelo y del terreno 4. Evaluación de los requerimientos del usuario 5. Desarrollo del proyecto 6. Construcción de la obra

Como se puede ver en la tabla las metodologías de diseño de cada época no mantienen un orden lineal, sino una variedad de puntos que se forman de manera paralela a la edad y contexto que se encuentre en curso, tomando coherencia y mejorando las mismas con el conocimiento adquirido a través del tiempo.

En otro contexto, La arquitectura contemporánea se enfrenta a la complejidad de responder a las demandas cambiantes de la sociedad, la sostenibilidad y los avances tecnológicos. Las metodologías de diseño arquitectónico que se centran en la forma, la función y la tecnología han emergido como enfoques cruciales para la creación de espacios innovadores y eficientes. Estas

metodologías no solo buscan cumplir con las necesidades funcionales de los usuarios, sino que también exploran la expresión estética y la integración de tecnologías avanzadas. Es por esto que se analiza metodologías enfocadas a la forma, función y tecnología constructiva.

2.6 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma, función y tecnología

La forma en el diseño arquitectónico, va más allá de la estética, ya que implica la integración de la geometría, proporciones y composición de elementos arquitectónicos que determinan la apariencia visual y la identidad de una construcción. La forma no solo define la imagen externa de un edificio, sino que también puede influir en la experiencia del usuario y en la interacción con el entorno circundante. En el diseño contemporáneo, los arquitectos exploran formas innovadoras y expresivas, buscando no solo la estética atractiva, sino también la funcionalidad y la integración con la tecnología moderna.

2.6.1 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma

El diseño arquitectónico ha experimentado una constante evolución, adaptándose a las necesidades cambiantes de la sociedad, los avances tecnológicos y las visiones estéticas. Francis D.K. Ching es un renombrado arquitecto y autor que ha contribuido significativamente al campo de la arquitectura y el diseño. En su obra "Arquitectura: Forma, Espacio y Orden", Ching aborda principios fundamentales del diseño arquitectónico, incluyendo la relación entre forma, función y tecnología.

El libro "Arquitectura: Forma, Espacio y Orden" de Francis D.K. Ching es una obra fundamental en la educación arquitectónica, ampliamente reconocida por su claridad y profundidad en la explicación de los principios básicos del diseño arquitectónico. A continuación, se presentan los puntos principales que se considera en la forma según el libro.

2.6.1.1. Forma, Espacio y Orden

Forma

Ching explora la forma como uno de los elementos esenciales de la arquitectura. Describe cómo las formas pueden ser simples o complejas, geométricas u orgánicas, y cómo su manipulación afecta la percepción y función de los espacios arquitectónicos. Las formas pueden ser transformadas a través de variaciones en tamaño, color, textura, y orientación para crear diferentes efectos visuales y espaciales.

Espacio

El espacio es otro componente central en el libro. Ching explica que el espacio arquitectónico es definido por los elementos que lo delimitan, como paredes, techos y pisos. Se analiza cómo los espacios pueden ser organizados y conectados para formar experiencias espaciales coherentes y significativas. La relación entre espacios interiores y exteriores, y la transición entre ellos, es también un tema crucial, mostrando cómo los espacios pueden ser diseñados para influir en el movimiento y comportamiento de las personas.

Orden

Ching discute el orden como el principio organizador que da coherencia a las formas y espacios. Este puede ser alcanzado mediante el uso de patrones geométricos, ejes, simetría, jerarquía y modulación. El orden ayuda a crear una estructura lógica y comprensible en el diseño arquitectónico, facilitando la orientación y la funcionalidad del edificio.

Principios Compositivos

El libro también aborda principios compositivos que ayudan a organizar los elementos arquitectónicos. Estos incluyen:

- **Proporción y Escala:** La relación entre las dimensiones de los elementos arquitectónicos y la escala humana.
- **Equilibrio y Simetría:** La distribución visualmente equilibrada de los elementos arquitectónicos.
- **Ritmo y Repetición:** La creación de patrones a través de la repetición de formas y espacios.
- **Contraste y Variedad:** La utilización de diferencias en color, textura y forma para crear interés visual y dinamismo.

Contexto y Cultura

Ching enfatiza la importancia del contexto y la cultura en el diseño arquitectónico. El entorno natural y construido, así como las tradiciones culturales y sociales, influyen en las decisiones de diseño. El buen diseño arquitectónico responde a su entorno y respeta la historia y la cultura del lugar.

Luz y Color

El uso de la luz y el color es otro aspecto esencial discutido en el libro. La luz puede ser natural o artificial y tiene un impacto significativo en la percepción del espacio y la forma. El color, por su parte, afecta la estética y la atmósfera de los espacios arquitectónicos.

Materialidad y Construcción

Finalmente, Ching aborda la materialidad y la construcción, explicando cómo los materiales y las técnicas constructivas no solo influyen en la apariencia de los edificios, sino también en su durabilidad, sostenibilidad y eficiencia.

2.6.1.2. Arquitectura orgánica

Por otro lado, la arquitectura orgánica, una metodología de diseño profundamente influenciada por la naturaleza y la integración armoniosa con el entorno, ofrece un enfoque distintivo centrado en la forma. Esta corriente arquitectónica, popularizada por Frank Lloyd Wright, busca trascender los límites del diseño convencional al crear estructuras que no solo respeten, sino que se fusionen con su contexto natural. Al analizar la arquitectura orgánica como metodología de diseño enfocada en la forma, se pueden identificar principios clave como la biomimética, la sostenibilidad y la relación simbiótica entre el edificio y su entorno. Este enfoque no solo redefine la estética arquitectónica, sino que también plantea nuevas formas de interacción entre el hombre, la arquitectura y la naturaleza.

La arquitectura orgánica es un producto originado por Frank Lloyd Wright (1893) quien decía que la forma y la función son una sola, su idea de arquitectura orgánica trataba de armonizar el ambiente exterior con las estructuras realizadas por el hombre. Cuando se menciona la arquitectura orgánica se habla de cuatro principios que son fundamentales en los cuales se basa la forma orgánica. Se tiene a la simplicidad, enfoque al usuario, armonía con el entorno natural y la adaptación o mimetización de los materiales y/o texturas con el medio que los rodea. Estos principios ayudaran a la armonización e integración total de la estructura con el entorno. (Hernández, 2013)

Al analizar la arquitectura orgánica como metodología de diseño enfocada en la forma, se pueden identificar principios clave como la biomimética, la sostenibilidad y la relación simbiótica entre el edificio y su entorno. Este enfoque no solo redefine la estética arquitectónica, sino que también plantea nuevas formas de interacción entre el hombre, la arquitectura y la naturaleza.

Biomimética

La biomimética o biomimicry es un enfoque de diseño que toma inspiración de los procesos, estructuras y sistemas de la naturaleza para resolver problemas humanos. En la arquitectura orgánica, la biomimética se emplea para crear edificios que imiten o se adapten a los principios naturales. (Pawlyn, 2011)

Un ejemplo es Edén Project, ubicado en el Reino Unido, diseñado por Sir Nicholas Grimshaw, el proyecto utiliza principios biomiméticos en su estructura de biomas, inspirada en las estructuras naturales como las burbujas y las celdas de abeja, ver figura 29.



Figura 29: Edén Project
Fuente: <https://www.edenproject.com/>

Sostenibilidad

La sostenibilidad en arquitectura se refiere al diseño de edificios que minimicen su impacto ambiental, sean energéticamente eficientes y utilicen recursos de manera responsable. Este principio es crucial en la arquitectura orgánica, que aboga por el respeto al medio ambiente y la armonía con la naturaleza. (Bergman, 2009)

En este caso un ejemplo es, One Central Park ubicado en Sídney, Australia, diseñado por Architectures par M. Richard Rogers y arquitecto landscaper S. Landscape Architect, el proyecto destaca por su diseño sostenible con jardines verticales y sistemas eficientes de energía, ver figura 30.

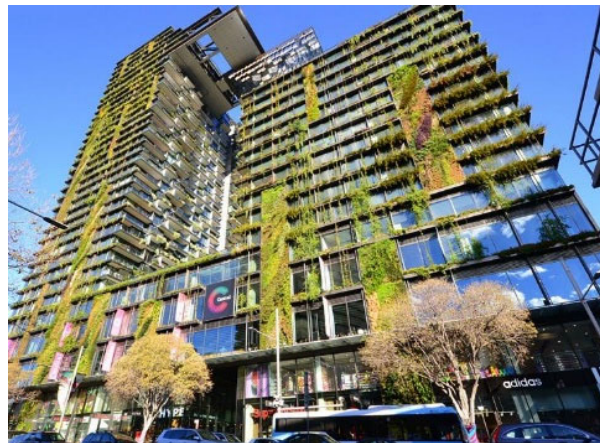


Figura 30: One Central Park.
Fuente: https://issuu.com/construmediarevista/docs/revista_especializada_construmedia_ed_79/s/20809442

Relación Simbiótica entre el Edificio y su Entorno

La relación simbiótica entre el edificio y su entorno implica que el diseño arquitectónico no se imponga al paisaje, sino que se integre de manera armónica con él. La idea es que el edificio y el entorno se beneficien mutuamente, creando una relación de interdependencia y equilibrio. (McHarg, 1992)

Fallingwater ubicado en Pensilvania, EE. UU es diseñado por Frank Lloyd Wright, el edificio se integra armónicamente con el paisaje natural circundante, respetando y complementando su entorno, ver figura 31.

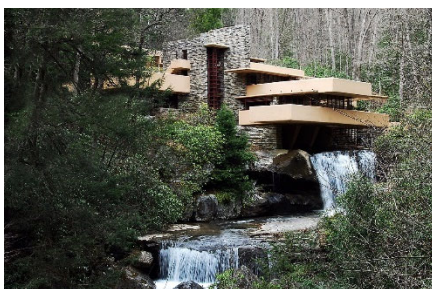


Figura 31: One Central Park

Fuente: https://issuu.com/construmediarevista/docs/revista_especializada_construmedia_ed_79/s/20809442

2.6.1.3. Formas paramétricas

La metodología de diseño con formas paramétricas se basa en el uso de parámetros y algoritmos para generar y modificar formas arquitectónicas. En la actualidad es muy necesario el estudio de nuevas formas de construcción, el diseño paramétrico es recientemente utilizado en el trabajo arquitectónico, con recursos computacionales de programación geométrica y/o al análisis técnico, en grandes proyectos o instalaciones experimentales (Gottlieb & Alvarado, 2013)

El desarrollo tecnológico permite integrar entornos digitales de representación gráfica y simulación para la búsqueda de formas y su optimización. el objetivo de construir referencias para la adopción de técnicas de modelado paramétrico y fabricación digital de tales superficies, como soporte para la acción de diseño. En lugar de depender únicamente de procesos tradicionales de diseño, como dibujar a mano o modelar en 3D de manera convencional, los diseñadores utilizan software paramétrico para establecer relaciones y reglas que gobiernan la forma final del proyecto.

El diseño paramétrico tiene estas características:

- **Flexibilidad:** Los diseños pueden ser rápidamente modificados al ajustar los parámetros, lo que permite una gran variedad de formas y soluciones.
- **Automatización:** Utiliza scripts y algoritmos para generar formas complejas de manera eficiente.
- **Interactividad:** Los diseñadores pueden experimentar con diferentes configuraciones y ver los resultados en tiempo real.

Un ejemplo es el proyecto Heydar Aliyev Center en Bakú, Azerbaiyán, diseñado por Zaha Hadid Architects, donde las formas fluidas y ondulantes se logran mediante técnicas paramétricas, ver figura 32.



Figura 32: Centro Cultural Baku, Azerbayán

Fuente: <https://www.archdaily.cl/cl/02-310432/centro-heydar-aliyev-zaha-hadid-architects>

2.6.1.4. Fractales

Los fractales en la arquitectura se refieren a la aplicación de principios fractales, que son patrones geométricos autosimilares a diferentes escalas, en el diseño y la planificación de edificios y estructuras. Estos patrones pueden influir en la organización espacial, la forma y la estética de los proyectos arquitectónicos, brindando una variedad de posibilidades creativas y funcionales. Esta metodología permite la creación de diseños que son visualmente interesantes y que pueden exhibir una riqueza de detalle a diferentes niveles de observación.

En el libro *The Fractal Dimension of Architecture* explora el uso de la geometría fractal en la arquitectura, analizando cómo los principios fractales pueden aplicarse a la forma arquitectónica, la organización espacial y los materiales. Proporciona un análisis detallado de los diseños basados en algoritmos fractales y cómo estos pueden influir en la percepción y funcionalidad de los espacios arquitectónicos. A continuación, se detallan algunos tipos de arquitectura fractal:

Formas fractales en la geometría arquitectónica: Edificios que presentan formas fractales en su diseño, como el Centro Pompidou en París, diseñado por Renzo Piano y Richard Rogers, que exhibe una estructura modular con elementos repetidos a diferentes escalas. Ver figura 33.



Figura 33: Centro Pompidou en París

Fuente: <https://parisjetaime.com/spa/articulo/exposicion-en-el-centre-pompidou-a1006>

Diseño basado en algoritmos fractales: Uso de algoritmos fractales para generar patrones y formas arquitectónicas, como en el caso del Edificio Capital Gate en Abu Dhabi, diseñado por RMJM Architects, que presenta una forma torsionada inspirada en la geometría fractal. Ver figura 34.



Figura 34: Edificio Capital Gate en Abu Dhabi

Fuente: <https://blog.structuralia.com/capital-gate-el-rascacielos-mas-inclinado-del-planeta>

Sistemas de organización espacial fractal: Utilización de principios fractales para organizar el espacio dentro de un edificio o conjunto de edificios, como en el diseño del campus de la Universidad de Stanford, donde se emplearon patrones fractales en la disposición de los edificios y áreas verdes. Ver figura 35.



Figura 35: Universidad de Stanford- Vista aérea

Fuente: <https://blog.structuralia.com/capital-gate-el-rascacielos-mas-inclinado-del-planeta>

Materiales y texturas fractales: Aplicación de patrones fractales en la selección de materiales de construcción y en las texturas de las superficies arquitectónicas, como en el Museo Guggenheim en Bilbao, diseñado por Frank Gehry, cuya fachada de titanio presenta una textura fractal. Ver figura 36.



Figura 36: Museo Guggenheim en Bilbao

Fuente: Picture-Alliance/ZB/W. Thieme

Tabla 2: Resumen de las metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma

Puntos Principales	Características
--------------------	-----------------

Forma, Espacio y Orden	Forma: Simples o complejas, geométricas u orgánicas. Espacio: es definido por los elementos que lo delimitan, como paredes, techos y pisos, con relación entre espacios interiores y exteriores, y la transición entre ellos. Orden: da coherencia a las formas y espacios. Principios Compositivos: Proporción y Escala, Equilibrio y Simetría, Ritmo y Repetición, Contraste y Variedad. Contexto y Cultura: responde a su entorno y respeta la historia y la cultura del lugar. Luz y Color: la luz puede ser natural o artificial con un impacto en la percepción del espacio y la forma. El color, afecta la estética y la atmósfera de los espacios arquitectónicos. Materialidad y Construcción: influye en la durabilidad, sostenibilidad y eficiencia.
Arquitectura orgánica	Biomimética: edificios que imiten o se adapten a los principios naturales. Sostenibilidad: edificios que minimicen su impacto ambiental, sean energéticamente eficientes y utilicen recursos de manera responsable Relación Simbiótica entre el Edificio y su Entorno: el diseño arquitectónico no se imponga al paisaje, sino que se integre de manera armónica con él.
Formas paramétricas	Flexibilidad: Los diseños pueden ser rápidamente modificados al ajustar los parámetros, lo que permite una gran variedad de formas y soluciones. Automatización: Utiliza scripts y algoritmos para generar formas complejas de manera eficiente. Interactividad: Los diseñadores pueden experimentar con diferentes configuraciones y ver los resultados en tiempo real.
Fractales	Formas fractales en la geometría arquitectónica: Edificios que presentan formas fractales en su diseño Diseño basado en algoritmos fractales: Uso de algoritmos fractales para generar patrones y formas arquitectónicas Sistemas de organización espacial fractal: Utilización de principios fractales para organizar el espacio dentro de un edificio Materiales y texturas fractales: Aplicación de patrones fractales en la selección de materiales de construcción y en las texturas de las superficies arquitectónicas

2.6.2 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la función

La función es un aspecto clave para comprender como el diseño arquitectónico puede responder de manera efectiva a las necesidades y propósitos específicos de un espacio. Esta perspectiva metodológica se enfoca en garantizar que la forma y la organización del espacio arquitectónico estén intrínsecamente vinculadas a su función prevista. Es muy importante ya que la arquitectura no solo debe cumplir con las necesidades del cliente sino también ser funcional, de esta manera se logra optimizar de mejor manera los espacios y permite la creación de áreas abiertas que facilitan la movilidad, la función pretende definir la relación entre el edificio, el hombre y el entorno en el que se encuentra. La funcionalidad es un criterio básico de diseño que permite el uso adecuado de los diferentes espacios que conforman la infraestructura, se relacione de forma lógica y racional satisfaciendo las necesidades internas y externas. (Ching, 2014).

"Diseño y Análisis de Espacios Arquitectónicos" de Henry Sanoff se centra en la integración de la funcionalidad en el diseño arquitectónico, abordando cómo los espacios deben responder a las necesidades y actividades de los usuarios. A continuación, se presentan las ideas generales del libro, enfocadas en la función como metodología de diseño:

1. Participación del Usuario:

Sanoff destaca la importancia de la participación del usuario en el proceso de diseño. La metodología participativa asegura que los espacios diseñados sean adecuados y funcionales para los usuarios finales, permitiendo que sus necesidades y expectativas guíen el diseño arquitectónico.

2. Análisis Funcional del Espacio:

El análisis funcional es un paso crucial en el proceso de diseño. Sanoff proporciona herramientas y métodos para evaluar cómo se utilizarán los espacios, identificando las actividades principales que se desarrollarán en ellos. Este análisis ayuda a crear diseños que optimizan la funcionalidad y eficiencia del espacio.

3. Ergonomía y Comodidad:

La ergonomía es un aspecto esencial en el diseño funcional de espacios arquitectónicos. Sanoff enfatiza que los espacios deben ser cómodos y prácticos para los usuarios, lo que incluye la disposición adecuada del mobiliario y otros elementos, así como la consideración de las dimensiones y la accesibilidad.

4. Flexibilidad y Adaptabilidad:

Diseñar con flexibilidad en mente permite que los espacios se adapten a las necesidades cambiantes de los usuarios. Sanoff sugiere que los espacios deben ser capaces de evolucionar y reconfigurarse según sea necesario, garantizando una funcionalidad continua a lo largo del tiempo.

5. Programa Arquitectónico:

El desarrollo de un programa arquitectónico es fundamental para garantizar que todas las necesidades funcionales se aborden adecuadamente. Este programa define los requisitos específicos del proyecto, incluyendo las dimensiones de los espacios, la disposición del mobiliario, y las interrelaciones entre diferentes áreas.

6. Circulación y Conectividad:

La circulación dentro de un edificio debe ser clara y eficiente. Sanoff explica que un buen diseño debe facilitar el flujo de personas y actividades, conectando de manera lógica y fluida los diferentes espacios. La planificación adecuada de la circulación contribuye significativamente a la funcionalidad general del edificio.

7. Evaluación Post-ocupación:

Sanoff también destaca la importancia de evaluar los espacios después de que se han ocupado. La evaluación post-ocupación permite identificar si los espacios están cumpliendo con sus funciones previstas y proporciona retroalimentación valiosa para mejorar futuros diseños.

8. Sostenibilidad y Eficiencia Energética:

Aunque no es el enfoque principal del libro, Sanoff reconoce la importancia de la sostenibilidad en el diseño funcional. El uso de materiales sostenibles y sistemas energéticamente eficientes contribuye a la funcionalidad a largo plazo del edificio, reduciendo su impacto ambiental y mejorando la calidad de vida de los usuarios.

Tabla 3: Resumen de las metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la forma

Puntos principales	Características
Participación del Usuario:	Involucra a los usuarios en el diseño para asegurar espacios adecuados y funcionales, basados en sus necesidades y expectativas.
Análisis Funcional del Espacio:	Evalúa cómo se utilizarán los espacios, identificando actividades principales para optimizar funcionalidad y eficiencia.
Ergonomía y Comodidad:	Garantiza que los espacios sean cómodos y prácticos, considerando la disposición del mobiliario y la accesibilidad.
Flexibilidad y Adaptabilidad:	Diseña espacios capaces de evolucionar y reconfigurarse según necesidades cambiantes, asegurando funcionalidad continua.
Programa Arquitectónico:	Define los requisitos específicos del proyecto, incluyendo dimensiones, disposición del mobiliario y relaciones entre áreas.
Circulación y Conectividad:	Facilita el flujo de personas y actividades conectando de manera lógica y fluida los diferentes espacios.
Evaluación Post-ocupación:	Evalúa los espacios tras su ocupación para identificar si cumplen con sus funciones y mejorar futuros diseños.
Sostenibilidad y Eficiencia Energética:	Usa materiales sostenibles y sistemas energéticamente eficientes para mejorar funcionalidad a largo plazo y reducir impacto ambiental.

2.6.3 Metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la tecnología

Las metodologías de diseño enfocadas a la tecnología constructiva se centran en la integración de avances tecnológicos en el proceso de diseño y construcción de edificaciones. Estas metodologías buscan aprovechar las innovaciones en materiales, técnicas de construcción y sistemas inteligentes para mejorar la eficiencia, sostenibilidad y rendimiento de los proyectos arquitectónicos.

Para analizar las metodologías de diseño enfocadas en la tecnología, es esencial considerar los diferentes tipos de arquitectura y sistemas constructivos desarrollados a lo largo de la historia.

2.6.3.1. Arquitectura Gótica.

La arquitectura gótica inicio durante la edad media, específicamente durante los siglos XII al XVI. Se desarrolló como una evolución del estilo románico y fue utilizado principalmente en la construcción de catedrales, iglesias y edificios religiosos, aunque también se aplicó en otros tipos de construcciones.

La Catedral de Notre-Dame en París, su construcción comenzó en 1163 y se completó en el siglo XIV, el arquitecto principal fue Maurice de Sully, y la catedral fue dedicada a la Virgen María, de ahí el nombre Notre-Dame, que significa "Nuestra Señora" en francés. Es uno de los monumentos más emblemáticos de la capital francesa y una obra maestra de la arquitectura gótica, ver figura 37.



Figura 37: La Catedral de Notre-Dame, París.

Fuente: <https://parisenmetro.eu/catedral-de-notre-dame/>

La arquitectura gótica se caracteriza por sus principios y técnicas que influyeron en el diseño y la construcción de la época. A continuación, se describen los elementos y características del estilo gótico, obtenidos del sitio web Architecture Courses bajo el título 'Key Elements of the Gothic Style'.

- **Verticalidad y Altura:** El enfoque en estructuras altas y esbeltas. Este énfasis en la verticalidad puede considerarse como un principio guía en la planificación y diseño de edificaciones.
- **Arcos Apuntados y bóvedas de crucería:** Estos elementos permitían una distribución más eficiente del peso del edificio, lo que permitía construir estructuras más altas y con paredes más delgadas en comparación con los estilos románico o bizantinos anteriores.
- **Principios Geométricos:** Comprender y aplicar principios geométricos para crear espacios interiores amplios y luminosos. Estos espacios se lograban con la aplicación de las bóvedas de crucero.
- **Tecnología de cantería y escultura:** Los constructores góticos perfeccionaron las técnicas de cantería y escultura para crear detalles decorativos elaborados en las fachadas y en el interior de las catedrales, como gárgolas, pináculos, tracerías y relieves escultóricos.

- Ambientes Luminosos y Espirituales.: Buscar la luz natural en los espacios interiores, a través del uso extensivo de vidrieras en las catedrales góticas.

- Vidrieras y Tracería: El uso extensivo de vidrieras en las catedrales góticas no solo tenía propósitos estéticos, si no que ayudaba generar espacios interiores claros. La tracería se utiliza en las vidrieras y en la decoración de los arcos, siendo patrones ornamentales de piedra calada.

- Detalles Decorativos: La arquitectura gótica incluye una abundancia de detalles decorativos, como gárgolas, pináculos y tracería. Estos elementos pueden interpretarse como una metodología para agregar ornamentación y expresión artística a la estructura.

2.6.3.2. Arquitectura Barroca.

La arquitectura barroca floreció durante el siglo XVII y la primera mitad del siglo XVIII en Europa y América Latina. La arquitectura barroca como metodología implica una atención especial a la expresión emocional, el uso de la ornamentación, la creación de dinamismo y teatralidad, el énfasis en la iluminación y la búsqueda de la grandiosidad en el diseño de edificios y espacios arquitectónicos. Estos principios guían el proceso de diseño y la creación de obras que reflejan los ideales y la estética barroca.

Una de las principales edificaciones barrocas es la Basílica de San Pedro en la Ciudad del Vaticano, diseñada principalmente por Gian Lorenzo Bernini y Michelangelo. Esta imponente iglesia es un ejemplo sobresaliente del estilo barroco y uno de los mayores logros arquitectónicos de la época. La Basílica de San Pedro presenta una fachada majestuosa con columnas corintias, frontones curvos y una impresionante cúpula diseñada por Michelangelo. En su interior, destaca por su ornamentación ricamente decorada, esculturas dramáticas y una sensación de grandiosidad y magnificencia que caracteriza al estilo barroco, ver figura 38.

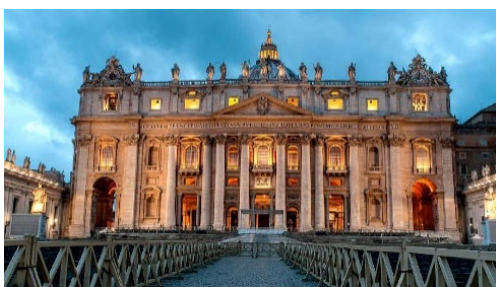


Figura 38: La Basílica de San Pedro, Roma.

Fuente: <https://www.losviajesdegrimes.com/viajar-a-roma/basilica-san-pedro-vaticano/>

"Architecture in the Age of Reason: Baroque and Rococo Architecture" de Robert R. K. Murray ofrece una visión profunda de la arquitectura barroca y rococó, destacando sus sistemas constructivos distintivos. A continuación, se detalla las principales características del sistema constructivo en el contexto del barroco, basado en este libro:

1. Uso Innovador del Espacio

La arquitectura barroca es conocida por su uso dramático y dinámico del espacio. Los arquitectos barrocos se esforzaron por crear interiores que parecieran en constante movimiento. Utilizaron plantas elípticas y ovaladas para dar una sensación de expansión y fluidez. Las iglesias barrocas, por ejemplo, a menudo tienen formas de cruz con brazos curvos, y las naves centrales suelen ser más anchas y altas para crear una impresión de grandeza y majestuosidad.

2. Técnica del Espacio Continuo

Una característica clave del barroco es la creación de un espacio continuo y fluido, logrado a través de la integración de la arquitectura con la decoración. Esto se observa en la superposición de espacios a diferentes niveles y la fusión de la estructura con la ornamentación. El uso de columnas, pilastras y molduras no solo sirve un propósito estructural, sino que también contribuye a la cohesión visual del espacio.

3. Fachadas Dramáticas y Escenográficas

Las fachadas barrocas están diseñadas para impresionar y comunicar poder. Utilizan una composición asimétrica, con elementos como columnas salomónicas, frontones curvos y cornisas onduladas. Estas fachadas suelen estar decoradas con esculturas y relieves que añaden profundidad y complejidad visual. La intención es crear una impresión de movimiento y emoción desde el exterior.

4. Uso del Óvalo y la Curva

En contraste con la geometría rectilínea del Renacimiento, los arquitectos barrocos incorporaron formas elípticas y curvas en sus diseños. Las plantas de los edificios a menudo incluyen ábsides curvados y naves elípticas, y las bóvedas suelen ser de formas complejas, como la bóveda de cañón con lunetos. Esta flexibilidad en la forma contribuye a la teatralidad y el dinamismo del diseño.

5. Bóvedas y Cúpulas

El diseño de bóvedas y cúpulas en la arquitectura barroca es notable por su uso innovador de la geometría y la tecnología. Las cúpulas, a menudo grandes y esféricas, se apoyan en tambor y están decoradas con frescos que crean una sensación de infinito. Los arquitectos barrocos emplearon técnicas avanzadas de construcción, como el uso de linternas y sistemas de refuerzo para soportar estas estructuras imponentes.

6. Decoración Escultórica y Pintura

La ornamentación en la arquitectura barroca no se limita a la superficie, sino que está integrada en el propio sistema constructivo. La decoración escultórica, que incluye estucos y relieves, a menudo sigue la curvatura de las paredes y bóvedas, creando un efecto envolvente. Los frescos pintados en las bóvedas y cúpulas a menudo representan escenas celestiales que contribuyen a la ilusión de un espacio sin límites.

7. Integración de Luz y Sombra

El manejo de la luz y la sombra es fundamental en la arquitectura barroca. Los arquitectos utilizaron fuentes de luz natural, como ventanas y tragaluces, para iluminar de manera dramática los interiores. La luz se juega con las sombras proyectadas por la decoración arquitectónica y escultórica, creando efectos visuales que acentúan el movimiento y la profundidad del espacio.

8. Materiales y Técnicas Constructivas

Los arquitectos barrocos a menudo utilizaron materiales lujosos como mármol, estuco dorado y maderas preciosas. Las técnicas constructivas incluían el uso de bóvedas de cañón y de aristas, y en algunos casos, la incorporación de estructuras de madera para soportar las bóvedas y cúpulas. La calidad de los materiales y la precisión en la ejecución eran cruciales para lograr el impacto visual deseado.

Estas características del sistema constructivo barroco muestran un estilo arquitectónico que busca impactar emocionalmente a través de la complejidad y la opulencia. La integración de forma, espacio, luz y decoración crea una experiencia arquitectónica única que refleja la grandeza y el esplendor del periodo barroco.

2.6.3.3. Arquitectura Brutalista.

La arquitectura brutalista surgió en la década de 1950 y alcanzó su apogeo en las décadas de 1960 y 1970. El término "brutalismo" proviene del francés "béton brut", que significa "concreto crudo", y refleja la característica principal de este estilo: el uso aparente y expresivo del hormigón en bruto. (Leach, 2006). Entre los ejemplos más destacados de arquitectura brutalista incluyen el Centro Nacional de Arte y Cultura Georges Pompidou en París, la Unidad de Habitación de Marsella diseñada por Le Corbusier y el Edificio Barbican en Londres. (Leach, 2006)

La Unité d'Habitation en Marsella, es un icónico ejemplo de arquitectura brutalista. Este edificio residencial de gran escala se caracteriza por su uso audaz del hormigón armado visto y su enfoque en la funcionalidad y la eficiencia. Con su diseño modular y repetitivo, la Unité d'Habitation incorpora elementos brutales como formas geométricas simples, volúmenes masivos y un enfoque en la expresión de la estructura y los materiales. Además, presenta amplias terrazas, áreas comunes compartidas y servicios integrados, demostrando el compromiso de Le Corbusier con la creación de un entorno habitable y funcional para sus residentes, ver figura 39.



Figura 39: La Unité d'Habitation en Marsella

Fuente: <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/unite-dhabitation-de-marsella/>

En "Concrete Concept: Brutalist Buildings Around the World" de Christopher Beanland, se exploran diversas características constructivas del brutalismo a través de un análisis de edificios representativos de este estilo. A continuación, se detallan las características constructivas del brutalismo destacadas en el libro:

1. Uso Exuberante del Concreto Expuesto

Una de las características más distintivas del brutalismo es el uso del concreto expuesto como material principal. Los arquitectos brutalistas prefieren dejar el concreto en su estado bruto, sin revestimientos adicionales, para mostrar la textura y las imperfecciones naturales del material. Este enfoque resalta la honestidad estructural y la integridad del diseño. El concreto se utiliza tanto para estructuras visibles como para elementos decorativos, creando una estética austera pero potente.

2. Estructuras Masivas y Monolíticas

El brutalismo se caracteriza por la construcción de estructuras masivas y monolíticas. Los edificios brutalistas suelen tener una presencia sólida y robusta, con formas geométricas simples y contundentes. Las paredes gruesas y las grandes volumetrías proporcionan un sentido de estabilidad y permanencia. Este enfoque constructivo no solo refuerza la funcionalidad del edificio, sino que también busca crear un impacto visual duradero.

3. Expresión Estructural

Los arquitectos brutalistas a menudo exponen los elementos estructurales de sus edificios como parte integral del diseño. Las vigas, columnas y otros componentes estructurales no se ocultan, sino que se convierten en características visibles que contribuyen a la estética general. Este enfoque pone de relieve la funcionalidad de los elementos estructurales y refuerza la idea de que la forma sigue a la función.

4. Texturas y Patrones en el Concreto

El concreto expuesto en la arquitectura brutalista a menudo presenta diversas texturas y patrones que se obtienen mediante moldes o técnicas de encofrado. Estos patrones pueden ser simples o complejos, y añaden un carácter distintivo a la superficie del edificio.

5. Ventanas y Aberturas con Marco de Concreto

Las ventanas en los edificios brutalistas suelen estar enmarcadas por el propio concreto. En lugar de utilizar detalles decorativos elaborados, el brutalismo incorpora aberturas funcionales que a menudo se destacan con un marco de concreto. Esto refuerza la estética de construcción en bruto y asegura que los elementos arquitectónicos sean una extensión coherente del material principal del edificio.

6. Diseño de Interiores Espacioso y Funcional

Dentro de los edificios brutalistas, los interiores suelen ser espaciosos y funcionales. La disposición del espacio a menudo sigue una lógica estructural, con un enfoque en la eficiencia y la utilidad. La falta de ornamentación excesiva en el interior también refuerza la estética minimalista.

del estilo. El uso del concreto en el interior puede incluir paredes, pisos y techos, creando una continuidad visual entre el exterior y el interior del edificio.

7. Elementos de Diseño Geométrico y Abstracto

El diseño brutalista frecuentemente incorpora formas geométricas y abstractas. Los arquitectos brutalistas utilizan la geometría para crear composiciones visuales impactantes y para expresar la funcionalidad del edificio de manera clara. Las formas angulares, las estructuras en bloque y las composiciones asimétricas son comunes en el brutalismo, contribuyendo a la sensación de solidez y rigidez.

8. Enfoque en la Durabilidad y Mantenimiento

El brutalismo también se enfoca en la durabilidad y el mantenimiento de sus edificios. El concreto expuesto es un material resistente que puede soportar las inclemencias del tiempo y el uso intensivo. Aunque el concreto puede requerir mantenimiento para evitar problemas como el deterioro o las manchas, su robustez general lo convierte en una elección práctica para construcciones duraderas.

9. Influencia de la Arquitectura Modernista

El brutalismo se inspira en principios de la arquitectura modernista, pero lleva estos principios al extremo. Mientras que el modernismo se centraba en la funcionalidad y la simplicidad, el brutalismo acentúa la expresión material y la solidez estructural. Esta influencia se manifiesta en el uso de formas simples y materiales crudos, pero con una estética más visceral y directa.

2.6.3.4. Arquitectura sustentable.

La arquitectura sustentable, también puede proporcionar un enfoque con respecto a la metodología constructiva, el libro "The Integrative Design Guide to Green Building: Reducing the Environmental Impact from Design Through Construction" proporciona un marco detallado para aplicar el diseño integrado en la construcción sostenible. El libro enfatiza cómo una colaboración efectiva entre todos los participantes del proyecto y la integración de diversas técnicas puede reducir significativamente el impacto ambiental de los edificios. Las técnicas constructivas discutidas en el libro se centran en mejorar la eficiencia energética, optimizar el uso de recursos y minimizar los impactos negativos durante el ciclo de vida del edificio. Entre sus principales técnicas constructiva podemos detallar:

1. Diseño Integrado

El libro destaca que la colaboración temprana entre arquitectos, ingenieros, contratistas y otros miembros del equipo es crucial para identificar y resolver problemas desde las primeras etapas del diseño. Esta colaboración asegura que los objetivos compartidos de sostenibilidad se integren desde el inicio, alineando todas las decisiones del proyecto con las metas ambientales establecidas. Además, se fomenta la iteración continua del diseño, permitiendo ajustes y mejoras constantes basados en la retroalimentación y los resultados de evaluaciones preliminares, lo que optimiza las soluciones a lo largo del proceso de desarrollo del proyecto.

2. Evaluación del Ciclo de Vida (LCA)

La Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) se emplea para realizar un análisis completo de los impactos ambientales del edificio a lo largo de su ciclo de vida, desde la extracción de materiales hasta su disposición final. Este análisis facilita la selección de materiales con menor impacto ambiental, considerando aspectos como la producción, el transporte y la durabilidad. Además, la LCA evalúa la eficiencia operativa del edificio, ayudando a identificar oportunidades para reducir el consumo energético y mejorar la sostenibilidad durante toda la vida útil del edificio.

3. Incorporación de Energías Renovables

El libro recomienda la instalación de paneles solares para captar energía solar, reduciendo así la dependencia de fuentes de energía no renovables. Además, sugiere el uso de turbinas eólicas y sistemas geotérmicos para complementar las fuentes de energía renovable y mejorar la sostenibilidad del edificio. La integración de estos sistemas debe ser planificada desde el inicio del diseño para maximizar su eficacia y beneficios, garantizando una implementación eficiente y coherente con los objetivos de sostenibilidad del proyecto.

4. Gestión Eficiente del Agua

En cuanto a la gestión eficiente del agua, el libro promueve la recolección de agua de lluvia mediante la instalación de sistemas para captar y utilizar esta fuente, lo que reduce la demanda de agua potable y mejora la sostenibilidad del edificio. Además, sugiere el uso de sistemas de ahorro de agua, como grifos y sanitarios eficientes, para disminuir el consumo de agua y minimizar el impacto en los recursos hídricos. También se recomienda implementar sistemas de tratamiento y reutilización de aguas residuales, que disminuyen la carga en los sistemas de tratamiento convencionales y maximizan la eficiencia del uso del agua.

5. Selección de Materiales Sostenibles

En cuanto a la selección de materiales sostenibles, el libro enfatiza la importancia de utilizar materiales reciclados y regionales para reducir el impacto ambiental asociado con el transporte y la producción. Además, destaca la necesidad de elegir materiales duraderos y de bajo mantenimiento para prolongar la vida útil del edificio y reducir la frecuencia de reemplazos, contribuyendo así a la sostenibilidad a largo plazo.

6. Estrategias de Diseño Pasivo

En lo que respecta a las estrategias de diseño pasivo, el libro recomienda diseñar el edificio con una orientación solar óptima para maximizar la captación de luz solar, lo que puede ayudar a reducir las necesidades de calefacción e iluminación artificial. La ventilación natural es promovida como una estrategia efectiva para enfriar el edificio de manera eficiente, utilizando el flujo de aire natural y reduciendo la dependencia de sistemas mecánicos. Finalmente, se aconseja la implementación de técnicas avanzadas de aislamiento para mejorar la eficiencia energética del edificio, minimizando las pérdidas de calor y frío y contribuyendo a un rendimiento energético más eficiente.

Tabla 4: Resumen de las metodologías para abordar el proyecto arquitectónico enfocado a la Tecnología Constructiva

TIPOS DE ARQUITECTURA	Características
Arquitectura Gótica	Verticalidad y altura Arcos apuntados Principios Geométricos Tecnología de cantería y escultura Ambientes Luminosos y Espirituales Vidrieras y Tracería Detalles Decorativos
Arquitectura Barroca	Uso Innovador del Espacio Técnica del Espacio Continuo Fachadas Dramáticas y Escenográficas Uso del Óvalo y la Curva Bóvedas y Cúpulas Decoración Escultórica y Pintura Integración de Luz y Sombra Materiales y Técnicas Constructivas
Arquitectura Brutalista	Uso Exuberante del Concreto Expuesto Estructuras Masivas y Monolíticas Expresión Estructural Texturas y Patrones en el Concreto Ventanas y Aberturas con Marco de Concreto Diseño de Interiores Espacioso y Funcional Elementos de Diseño Geométrico y Abstracto Enfoque en la Durabilidad y Mantenimiento Influencia de la Arquitectura Modernista
Arquitectura Sustentable	Diseño Integrado Evaluación del Ciclo de Vida (LCA) Incorporación de Energías Renovables Gestión Eficiente del Agua Selección de Materiales Sostenibles Estrategias de Diseño Pasivo

En conclusión, se ha completado el análisis de la evolución histórica de las metodologías de diseño arquitectónico, así como de las metodologías centradas en la forma, la función y la tecnología. Estos estudios han revelado una rica evolución en las prácticas de diseño, destacando la importancia de entender cómo estas metodologías han influido en la arquitectura moderna. Con estos resultados, se evidencia la necesidad de examinar en profundidad las metodologías de diseño arquitectónico que los arquitectos aplican actualmente. Este análisis es esencial para comprender cómo las tendencias contemporáneas están moldeando el futuro de la arquitectura y cómo los enfoques actuales se adaptan a las demandas cambiantes del entorno construido.

CAPÍTULO III

CONTEXTO ACTUAL

3.1 Proceso de diseño arquitectónico en la actualidad

En la actualidad, la aplicación de metodologías de diseño efectivas es crucial para garantizar el éxito de las obras construidas. Por ello, es importante comprender cómo los profesionales en el área de la construcción abordan y ejecutan este proceso.

Una forma de obtener información sobre el proceso de diseño utilizado por los profesionales en la construcción es a través de la realización de encuestas. Estas encuestas permiten recopilar datos sobre las prácticas, enfoques y herramientas utilizadas por arquitectos, ingenieros, diseñadores y otros expertos del campo. En este estudio, se lleva a cabo tres encuestas distintas, cada una enfocada en aspectos clave del diseño: la forma, la función y la tecnología. Las principales preguntas en cada encuesta son:

- ¿Cuál es el proceso que utiliza para el diseño de la Función en un proyecto de vivienda?
- ¿Cuál es el proceso que utiliza para el diseño de la Forma en un proyecto de vivienda?
- ¿Cuál es el proceso que utiliza para el diseño y selección de la tecnología constructiva en un proyecto de vivienda?

Los resultados de estas encuestas proporcionan información que permite identificar tendencias, desafíos y oportunidades en el campo del diseño en la construcción. Además, ayuda a orientar futuras investigaciones con el desarrollo de una metodología proyectual más efectiva y adaptada a las necesidades y demandas del sector.

La encuesta se realizó mediante Google Forms, es una herramienta en línea proporcionada por Google que permite crear encuestas, cuestionarios y formularios de una manera fácil y rápida. Con Google Forms, se diseña preguntas de opción múltiple, preguntas de respuesta corta, preguntas de respuesta larga, escalas de calificación, casillas de verificación, botones de opción y más. El modelo de encuesta que se aplicó a los profesionales fue la siguiente, ver figura 40.

Proceso de Diseño - Tecnología Constructiva

Estimados colegas, la Universidad Católica de Cuenca y la Universidad Nacional de Córdoba a través de sus proyectos de investigación de grado y posgrado, se encuentran investigando sobre las metodologías de diseño arquitectónico. La presente encuesta tiene como objetivo determinar la metodología de diseño arquitectónico que usted aplica al momento de diseñar una vivienda unifamiliar.

NOTA: Rogamos contestar únicamente profesionales que están relacionados en el ámbito de Diseño Arquitectónico.
¡Gracias por su gentil participación!

- Nombre y Apellido
Escriba su respuesta
- Correo electrónico
Escriba su respuesta
- Título profesional de Tercer y/o Cuarto Nivel
Escriba su respuesta
- Años de experiencia en el diseño y construcción de viviendas
Escriba su respuesta
- ¿Cuál es el proceso que utiliza para el diseño y selección de la **tecnología constructiva** en un proyecto de vivienda?
Describe detalladamente, **paso a paso** de ser posible.
Escriba su respuesta
- Nombre - Apellido - lugar - fecha y curso del entrevistador
Escriba su respuesta

Figura 40: Modelo de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

Las respuestas de los formularios se recopilan automáticamente en una hoja de cálculo de Google Sheets, lo que facilita el análisis y la gestión de los datos. La encuesta enfocada al proceso de diseño arquitectónico según su función, se realiza a un total de 432 profesionales, la colaboración entre arquitectos (256) e ingenieros civiles (176) es crucial debido a que cada uno aporta habilidades específicas que son indispensables para lograr la funcionalidad y la seguridad del proyecto. Los arquitectos se centran en la idea estética y funcional del espacio, considerando aspectos como la distribución interior y la interacción humana, mientras que los ingenieros civiles se encargan de analizar la viabilidad estructural y de diseñar sistemas de soporte que aseguren la estabilidad del edificio.

En el proceso de diseño arquitectónico según su forma, se realiza a un total de 355 profesionales, la intervención conjunta de arquitectos (174), ingenieros civiles (95), ingenieros ambientales (74) e ingenieros mecánicos (12), es esencial debido a que cada disciplina aporta conocimientos específicos enfocados en la forma del proyecto. Los arquitectos se enfocan en la estética y la funcionalidad del diseño, los ingenieros civiles garantizan la integridad estructural del edificio, los ingenieros ambientales se ocupan de evaluar y mitigar el impacto ambiental del proyecto, y los ingenieros mecánicos diseñan sistemas de climatización y ventilación para asegurar el confort térmico y la eficiencia energética del edificio.

En el proceso de diseño arquitectónico según su tecnología constructiva, se realiza a 432 profesionales, la colaboración entre arquitectos (209), ingenieros civiles (116), ingenieros ambientales (68) e ingenieros eléctricos (39) es esencial. Los arquitectos aportan su experiencia en

la estética y funcionalidad del diseño, los ingenieros civiles se encargan de la estabilidad estructural, los ingenieros ambientales evalúan y mitigan el impacto ambiental, y los ingenieros eléctricos diseñan sistemas eléctricos eficientes y seguros.

Esta sinergia entre disciplinas en los procesos de diseño según su forma, función y tecnología, garantiza la realización de proyectos arquitectónicos integrales que cumplen con estándares de calidad y sostenibilidad. Estos datos se observan en las figuras 41-42-43.

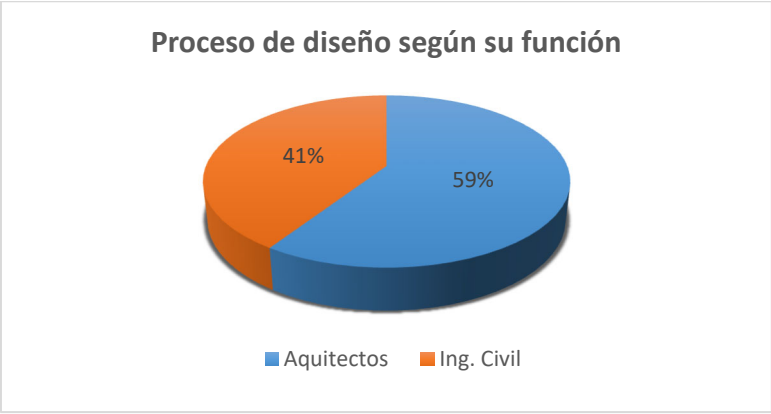


Figura 41: Encuestas del proceso de diseño según su función.

Fuente: Elaboración propia.

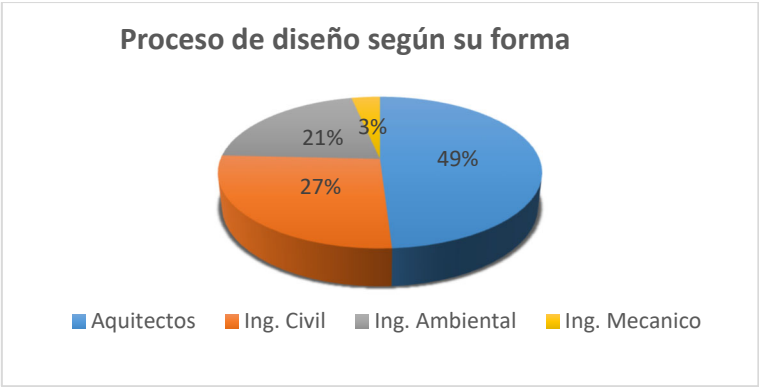


Figura 42: Encuestas del proceso de diseño según su forma.

Fuente: Elaboración propia.

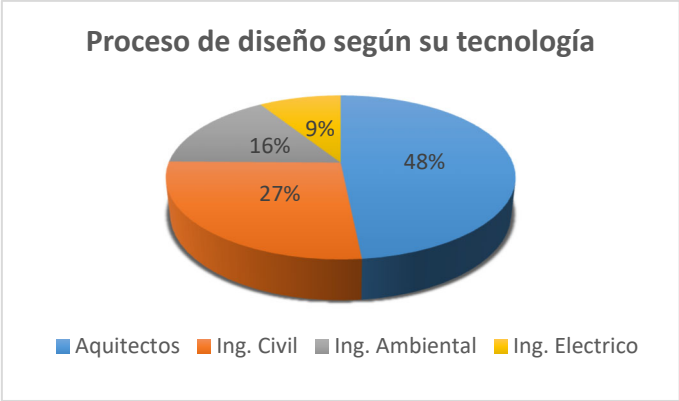


Figura 43: Encuestas del proceso de diseño según su tecnología.

Fuente: Elaboración propia.

Para procesar la información recopilada, fue realizado a través del programa Atlas.ti, que es un software de análisis cualitativo que se puede utilizar para codificar encuestas y otros tipos de datos cualitativos. La información recopilada se codificó agrupándolas selectivamente como se muestra a continuación.

1.Importar los datos: El primer paso es importar los datos de la encuesta en Atlas.ti. Se puede hacer esto creando un nuevo proyecto en Atlas.ti, ver figura 43, y luego importando los archivos de datos de la encuesta en el formato adecuado, como archivos de texto, documentos PDF o archivos de Excel, ver figura 44.

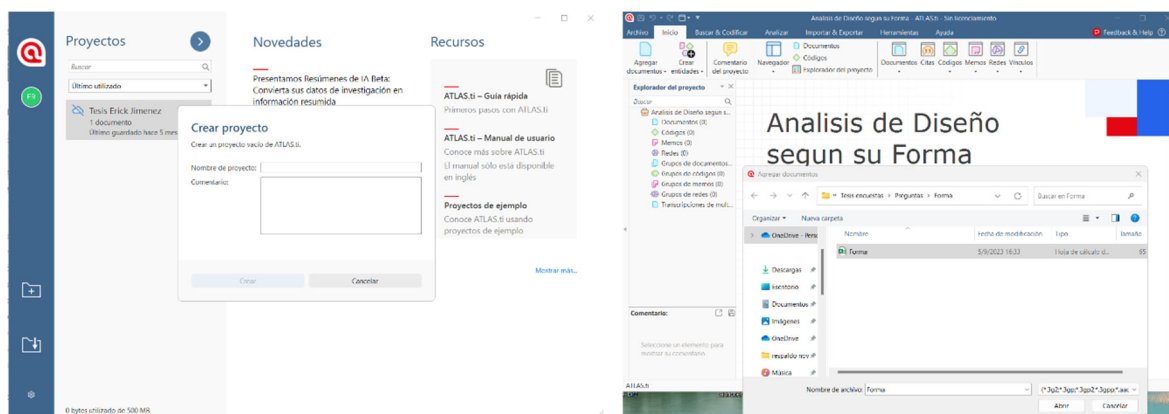


Figura 44: Atlas.ti Crear y Cargar proyecto.

Figura 45: Atlas.ti Cargar archivo

Fuente: Elaboración propia

2. Crear códigos: Una vez que los datos de la encuesta están importados en Atlas.ti, se crean códigos. Los códigos son etiquetas o categorías que representan temas, conceptos o ideas importantes en los datos. Por ejemplo, se puede crear códigos para diferentes aspectos de las respuestas de la encuesta, como opiniones sobre el tema, patrones de comportamiento o características demográficas de los encuestados, ver figura 46.

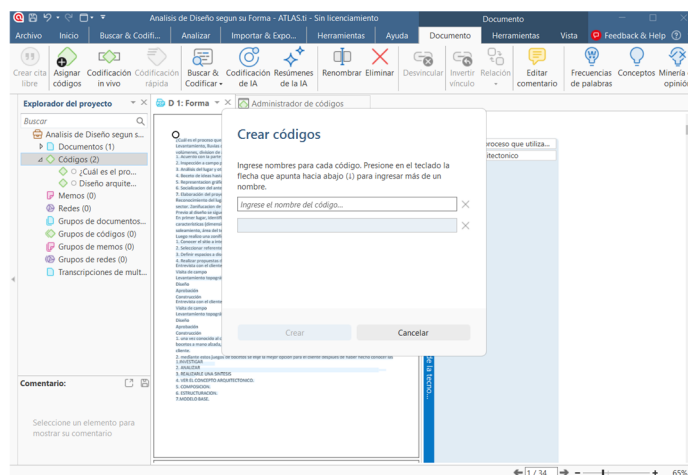


Figura 46: Atlas.ti Crear código.

Fuente: Elaboración propia

3.2 Proceso de diseño arquitectónico según su forma

La forma arquitectónica se enfoca en la apariencia física y la configuración espacial de un edificio o estructura, en el análisis de proceso de diseño arquitectónico según su forma se analiza cuáles son las consideraciones que una profesional mantiene para proyectar y diseñar una vivienda.

De acuerdo a los resultados, se puede observar el 84% arquitectos enfocan el proceso de Diseño en la búsqueda de la funcionalidad de los espacios, el 60% en el Análisis y estudio del entorno, un 39% en la interacción con el cliente, 36% en la planificación, diseño y conceptualización del proyecto, el 22% en el diseño de espacios exteriores y entornos, y el 20% en el análisis del terreno y la ubicación. Para los ingenieros Civiles el proceso de diseño de la forma se centra en un 78% en el estudio del terreno y su ubicación, 57% en el diseño y conceptualización y un 55% en el proyecto y planificación, 43% en espacios y entornos. Los profesionales en el área Ambiental y mecánico su diseño se basa completamente en el análisis y estudio, ver figura 49.

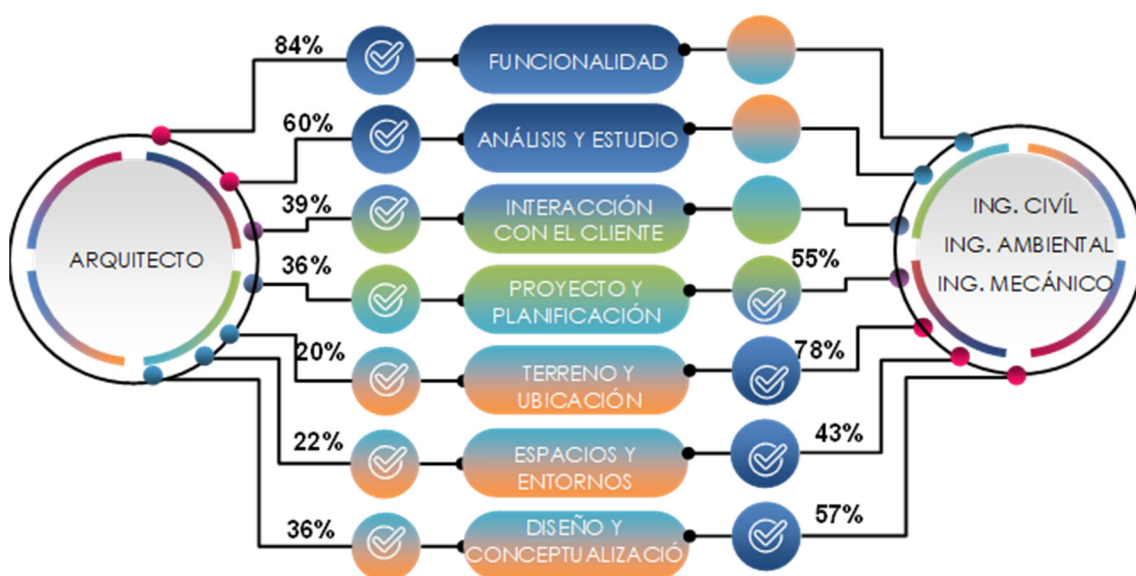


Figura 49: Proceso de diseño arquitectónico – Forma.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 50, Atlas.ti codifica e identifica las palabras con mayor reincidencia y como estas se conectan con ideas semejantes. Diseño arquitectónico, Desarrollo, Entorno y Arquitectura se establecen como indicadores principales y como indicadores secundarios las palabras creatividad, diagramas, bocetos, confort, etc.

El proceso de diseño según su forma se centra en el diseño arquitectónico como primer indicador, en este punto se analiza la creatividad con bocetos y diagramas. Como segundo indicador es el desarrollo del diseño, que se enfoca en conceptualizar y analizar los espacios y requerimientos del usuario, posterior a este al diseño de espacios interiores y exteriores, el tercer indicador es el Entorno que se centra en el análisis del diseño inmediato, para el diseño de la fachada. Y como cuarto indicador es Arquitectura que viene determinado por los planos arquitectónicos y el modelado en 3D.



Figura 50: Proceso de diseño arquitectónico

Fuente: Elaboración propia

3.3 Proceso de diseño arquitectónico según su función

La función arquitectónica se centra en optimizar la eficiencia, la comodidad, la seguridad y la experiencia del usuario, garantizando que el diseño del proyecto cumpla con su propósito principal de manera efectiva y satisfactoria.

En la tabla 5, de acuerdo a los resultados obtenidos por el software Atlas.ti, se presenta cuáles son los indicadores que fueron más enfatizados y se encuentran con mayor reincidencia dentro de la encuesta por los arquitectos e ingenieros civiles y que porcentaje representan. Posterior a esto se representa en la figura 51, para una mayor comprensión.

Tabla 5: Tabla de porcentaje de los resultados de las encuestas en el proceso de diseño según su función

	Usuarios	Diseño Arquitectónico	Entorno	Normativas	Presupuestos	Representación Arquitectónica	Funcionalidad y Eficiencia
Arquitectos	66,67%	82,14%	51,19%	9,52%	16,67%	25,00%	9,52%
Ing. Civiles	78,95%	86,84%	63,16%	18,42%	21,05%	47,37%	7,89%

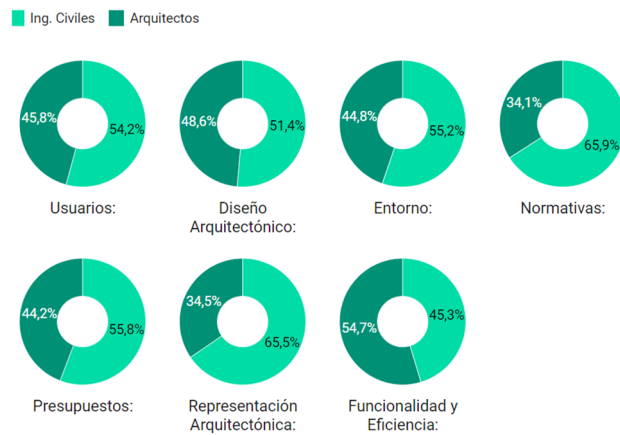


Figura 51: Representación gráfica de los indicadores principales entre arquitectos e Ingenieros civiles

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 52 del estudio, se identifican tres indicadores principales generados por Atlas.ti: Análisis de Sitio, Sostenibilidad y Funcionalidad estos se analizan con diferentes indicadores secundarios generados por el software que mantienen ideas semejantes o una relación. El análisis de sitio implica la evaluación exhaustiva de las condiciones geográficas, ambientales y sociales para informar el diseño. Se debe considerar la normativa local y las regulaciones sectoriales para garantizar la conformidad legal del proyecto. Posteriormente, se realiza un análisis funcional que aborda la interacción entre los diferentes elementos del diseño y su capacidad para satisfacer las necesidades del usuario. En cuanto a la sostenibilidad, se prioriza la eficiencia energética y la minimización del impacto ambiental, lo que implica la selección de materiales adecuados y la implementación de estrategias de diseño ecoeficiente. La funcionalidad, además de cumplir con requisitos técnicos y operativos, se ve influenciada por consideraciones estéticas y de materialidad, que buscan asegurar la cohesión y el atractivo visual del proyecto. Este enfoque técnico e integral garantiza que el desarrollo del proyecto arquitectónico sea tanto ambientalmente responsable como funcionalmente efectivo.

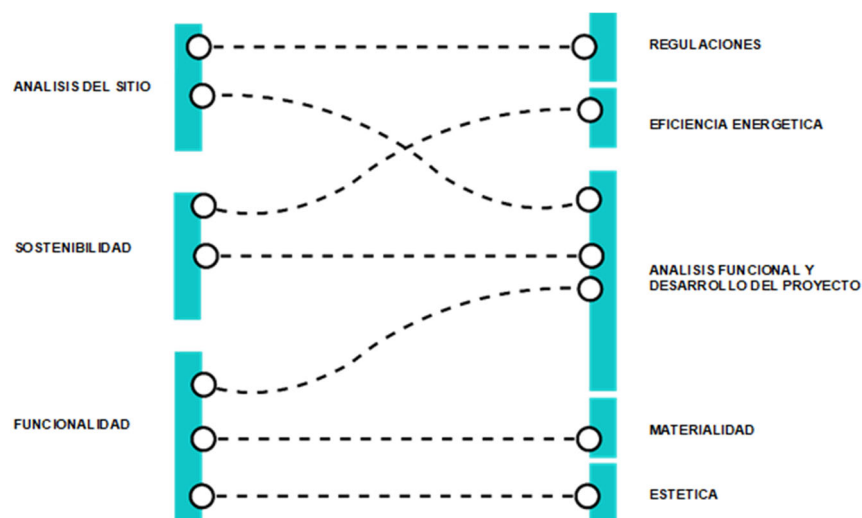


Figura 52: Conexión del proceso de diseño según su Función

Fuente: Elaboración propia

3.4 Proceso de diseño arquitectónico según su Tecnología Constructiva

La tecnología constructiva se refiere al conjunto de métodos, técnicas y herramientas utilizadas en la industria de la construcción para llevar a cabo proyectos de edificación e infraestructura. Es por este motivo que las encuestas se realizaron arquitectos e ingenieros civiles, eléctricos y ambientales

En el análisis de las encuestas, el indicador BIM (Building Information Modeling), fue uno de los aspectos claves y más mencionado por los diferentes profesionales en el proceso de diseño enfocado a la tecnología constructiva. El BIM es una metodología que facilita de manera considerable la cooperación de distintas áreas de la construcción lo cual permite reducir tiempos de entrega de proyectos ya que se vinculan entre sí. De igual manera en este no se diseña se construye por lo reduce posibles problemas y dudas en la construcción y se pueden implementar estrategias constructivas y mejores decisiones por la correcta cooperación de los actores involucrados en el proyecto.

Como se puede observar en la figura 53, se analiza las encuestas por cada profesional arquitecto, ingeniero civil, ingeniero ambiental e ingeniero eléctrico y cuáles son los patrones que más mencionaron al momento de diseñar un proyecto enfocado a la tecnología constructiva.

Los arquitectos en primera instancia al diseñar realizan el análisis de contexto, usuario y necesidades, posterior a esto analizan los elementos arquitectónicos, que son los componentes básicos que componen el proyecto, tanto en su diseño exterior como interior. Estos elementos se combinan y organizan para crear el aspecto general de un proyecto arquitectónico y determinar su función y estética. Mantener la idea de la estructura y ubicación de las instalaciones se refiere a la comprensión básica de cómo están organizados y dispuestos los sistemas y equipos dentro de un del proyecto. Esto incluye entender la distribución de los elementos como las redes eléctricas, de plomería, de aire acondicionado, esta noción es esencial para garantizar un diseño eficiente, funcional y seguro de las instalaciones en un espacio determinado, la sostenibilidad implica diseñar, construir y operar edificaciones de manera que minimicen su impacto ambiental, conserven los recursos naturales y promuevan un entorno saludable y equitativo.

Los Ingenieros civiles centran el proceso de diseño de un proyecto de construcción, comenzando con el análisis del contexto, donde se estudian las condiciones del entorno físico, social y normativo que influirán en el diseño y la construcción. Luego, se realiza un levantamiento topográfico para comprender la configuración del terreno y las posibles limitaciones o ventajas que pueda ofrecer. Con esta información, se procede a diseñar la estructura de la edificación, considerando aspectos como la distribución de espacios, la funcionalidad y la estabilidad requerida. El cálculo estructural es un punto que se usa para garantizar que la construcción sea segura y cumpla con las normativas vigentes. También ponen énfasis, en la elaboración de un presupuesto detallado que estime los costos asociados a cada etapa del proyecto, desde la adquisición de materiales hasta la mano de obra y los gastos administrativos. Este proceso integrado permite

planificar y ejecutar el proyecto de manera eficiente, asegurando la calidad y la viabilidad del resultado final.

El proceso de diseño e instalación de sistemas de agua en una edificación son puntos importantes para un Ingeniero abarca varias etapas fundamentales. Comienza con la planificación y diseño de las conexiones de agua potable, aguas grises y aguas lluvias, considerando tanto las necesidades específicas del proyecto como las regulaciones locales y las prácticas de conservación del agua. Se elaboran los planos de instalaciones sanitarias, que detallan la disposición de tuberías, conexiones y dispositivos como grifos, duchas y desagües. Estos planos son cruciales para garantizar una ejecución precisa y eficiente de las instalaciones. Finalmente, se realiza una estimación de costos y presupuestos relacionados con la tubería, que incluyen el costo de los materiales, la mano de obra y otros gastos asociados. Este proceso asegura que los proyectos cumplan con los estándares de calidad, seguridad y eficiencia requeridos para la edificación.

El proceso de diseño para un ingeniero eléctrico comienza con la conexión eléctrica, donde se establecen los puntos de acceso y distribución de energía eléctrica según las necesidades del proyecto. A continuación, se elaboran los planos detallados de la instalación eléctrica, que incluyen la disposición de los componentes, el cableado, los dispositivos de protección y otros elementos necesarios para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente. Finalmente, se realiza un análisis de costos y presupuestos considerando materiales, mano de obra y otros recursos necesarios para la implementación del proyecto eléctrico.

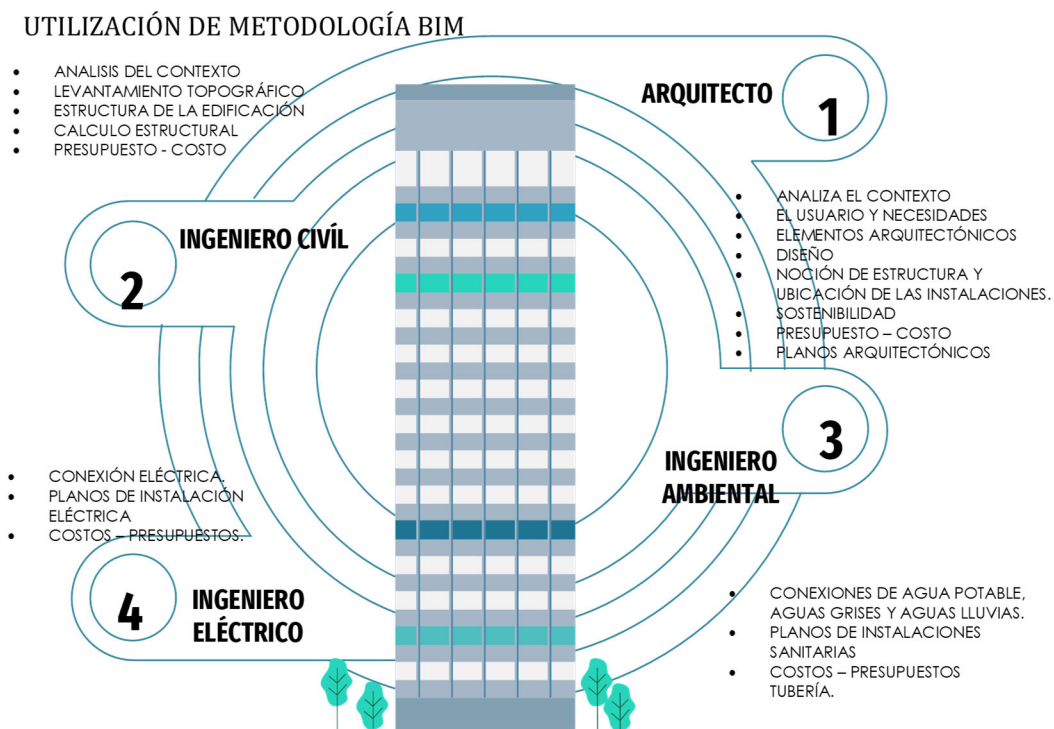


Figura 53: Representación de los resultados de los porcentajes del proceso de diseño según su tecnología constructiva

Fuente: Elaboración propia

En la figura 54, se analizan los indicadores generados por el software Atlas.ti estos resultados revelan una clara interrelación entre los indicadores principales y secundarios en el contexto del diseño estructural, la construcción y el sistema constructivo. En primer lugar, el diseño estructural, como indicador principal, está intrínsecamente ligado con las regulaciones, lo que sugiere que las normativas y leyes son un factor determinante en la planificación y ejecución de la estructura del edificio.

Por otro lado, la construcción, como otro indicador principal, está conectada con una amplia gama de indicadores secundarios, lo que refleja la complejidad y la diversidad de factores involucrados en esta fase del proyecto. Desde las regulaciones hasta la planificación, pasando por la contratación de contratistas, el diseño y la construcción, los estándares de calidad y seguridad, las normativas municipales, el progreso de la obra, la sostenibilidad, la calidad de la construcción y los acabados, cada uno de estos aspectos juega un papel crucial en el éxito del proyecto de construcción.

Por último, el sistema constructivo, como indicador principal, está vinculado con una serie de indicadores secundarios que abarcan desde los acabados hasta la selección de materiales, pasando por la planificación, la carpintería, el diseño constructivo y las normativas urbanísticas. Esta conexión resalta la importancia de considerar diversos aspectos técnicos, estéticos y normativos al determinar el enfoque constructivo de un proyecto arquitectónico.

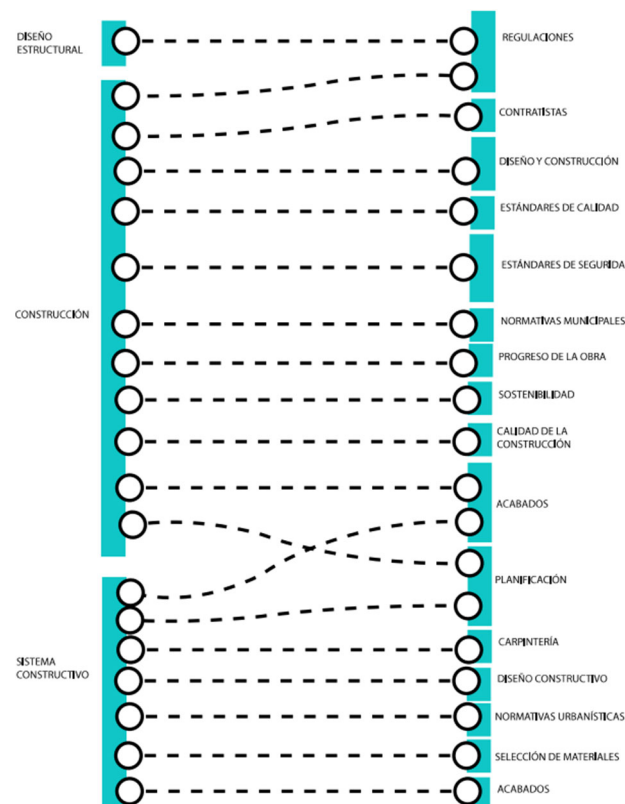


Figura 54: Representación de los resultados del proceso de diseño según su tecnología constructiva

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Proceso de diseño arquitectónico según Forma, Función y Tecnología constructiva.

La Tabla 6 es un cuadro comparativo donde se expone todos los resultados generados por el software Atlas, de las gráficas del proceso de diseño según Forma, Función y Tecnología constructiva, tomando los indicadores principales en las columnas y los indicadores secundarios en la fila y cada uno de estos puntos detallados con el número de veces que se encontraron al ser analizadas las tres entrevistas conjuntamente. Posteriormente es representado en un diagrama de Sankey que es un diagrama de flujo, en el que la anchura de las líneas conectoras se muestra proporcional al porcentaje que se encuentra en las entrevistas y como estos indicadores se encuentran relacionados entre sí, ver figura 55.

Tabla 6: Tabla de los resultados de las encuestas en el proceso de diseño según su forma, función y tecnología.

	INDICADORES	Acabados	Análisis de sitio	Arquitectura	Bocetos	Calidad	Calidad de la construcción	Confort	Construcción	Contratistas	Creatividad	Desarrollo del diseño	Detalles constructivos	Diagramas	Diseño	Diseño conceptual	Diseño de interiores	Diseño de vivienda	Eficiencia energética	Entorno	Estándares de seguridad	Estética	Estilo arquitectónico	Materiales	Modelado 3D	Normativas	Planificación	Planos arquitectónicos	Progreso de la obra	Regulaciones	Selección de materiales	Sostenibilidad
PROCESO DE DISEÑO - FUNCIÓN	Análisis de sitio	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	Sostenibilidad	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Funcionalidad	0	3	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
PROCESO DE DISEÑO - FORMA	Diseño arquitectónico	2	20	7	3	7	0	1	8	0	2	2	4	1	14	2	7	3	2	3	0	2	1	4	1	1	9	6	0	12	2	2
PROCESO DE DISEÑO - TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA	Normativas	0	12	1	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	10	1	1	0	0	0	0
	Materiales de construcción	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	1	0
	Diseño estructural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
	Construcción	1	2	3	1	1	1	0	12	1	0	0	2	0	4	0	0	0	1	0	1	2	0	1	0	2	1	0	1	5	1	1

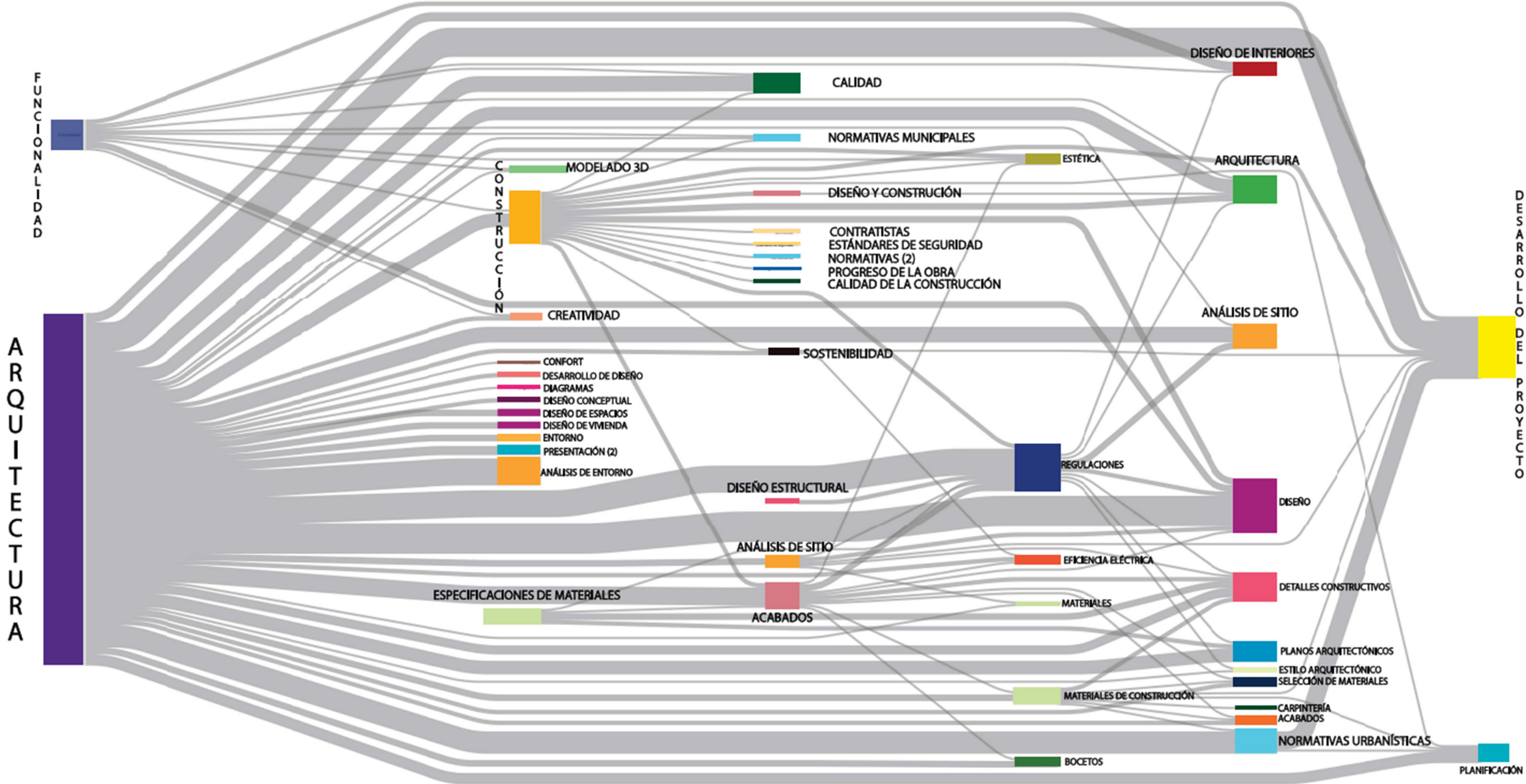


Figura 55: Representación de los resultados de las encuestas en el proceso de diseño según su forma, función y tecnología y como estas se relacionan.

Fuente: Elaboración propia.

3.6 Conclusiones

Después de revisar las encuestas cualitativas realizadas a profesionales de la construcción, se observa que el proceso de diseño se destaca como una parte integral y significativa de su trabajo. Las tres dimensiones del diseño: función, forma y tecnología constructiva, han demostrado tener una interconexión destacada en el proceso del proyecto. Específicamente, el énfasis en la función ha generado palabras clave relacionadas con los análisis del sitio, la sostenibilidad y la funcionalidad, considerados como aspectos esenciales en las primeras etapas del desarrollo del proyecto.

En cuanto al diseño en su forma, los profesionales han centrado su atención en el proceso de diseño arquitectónico, que ha surgido como un componente central mencionado en prácticamente todas las respuestas, seguido por el análisis y desarrollo del proyecto, el cual implica a toda la información que se tiene que tomar en cuenta a la hora de diseñar. Finalmente, tenemos a las regulaciones que son elementos importantes para la planificación posterior. En relación con la tecnología constructiva, se han destacado aspectos cruciales como las normativas, los materiales de construcción, el diseño estructural y la propia construcción, identificados como los principales indicadores y factores de relevancia que la mayoría de los encuestados consideran en sus proyectos.

Después de un análisis a la forma, podemos concentrarnos en la función que tiene como componentes a la sostenibilidad, la funcionalidad y el análisis de sitio, donde se puede ver que a la función depende de la ubicación y entorno el proyecto por su importancia en el análisis de sitio. Como siguiente ítem tenemos la tecnología constructiva, la cual se integra por las normativas con los materiales, con la estructura y por la construcción.

Estos descubrimientos subrayan la importancia de un enfoque integral en el proceso de diseño dentro de la industria de la construcción, reconociendo la interacción y relevancia de las tres dimensiones: función, forma y tecnología constructiva, para lograr proyectos funcionales.

Luego de realizar un detallado cuadro comparativo que ha revelado una interesante combinación e interacción entre las actividades de diseño, hemos obtenido varias conclusiones clave. En primer lugar, queda claro que el proceso de diseño y construcción no se rige por un orden específico, ya que las actividades a menudo requieren revisión y ajustes en etapas anteriores para avanzar de manera efectiva.

Una de las conclusiones destacadas es que la dimensión de la "forma" juega un papel predominante, albergando una mayoría de actividades relevantes en el proceso de realización de un proyecto arquitectónico. A esta le sigue la "tecnología constructiva", que se enfoca en aspectos como normativas, materiales, estructura y el proceso de construcción. Por otro lado, el "proceso de diseño por su función" parece recibir menos énfasis, con una atención limitada hacia la

sostenibilidad, funcionalidad y el análisis de sitio en términos de estrategias funcionales. Sin embargo, el análisis de sitio se utiliza principalmente para informar la parte formal del proyecto.

Se observa que la forma y la tecnología constructiva están más interconectadas entre sí que con la dimensión funcional. En ocasiones, los diagramas reflejan que la parte funcional está algo distante de la forma y la tecnología constructiva. Esto puede indicar una posible deficiencia en la gestión del proyecto, donde se presta menos atención a la funcionalidad en comparación con los aspectos formales y de construcción.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de equilibrar de manera más efectiva las tres dimensiones del diseño y de considerar una mayor integración de la función dentro del proceso, con el fin de lograr un enfoque más completo y satisfactorio en la realización de proyectos arquitectónicos, ver figura 56.

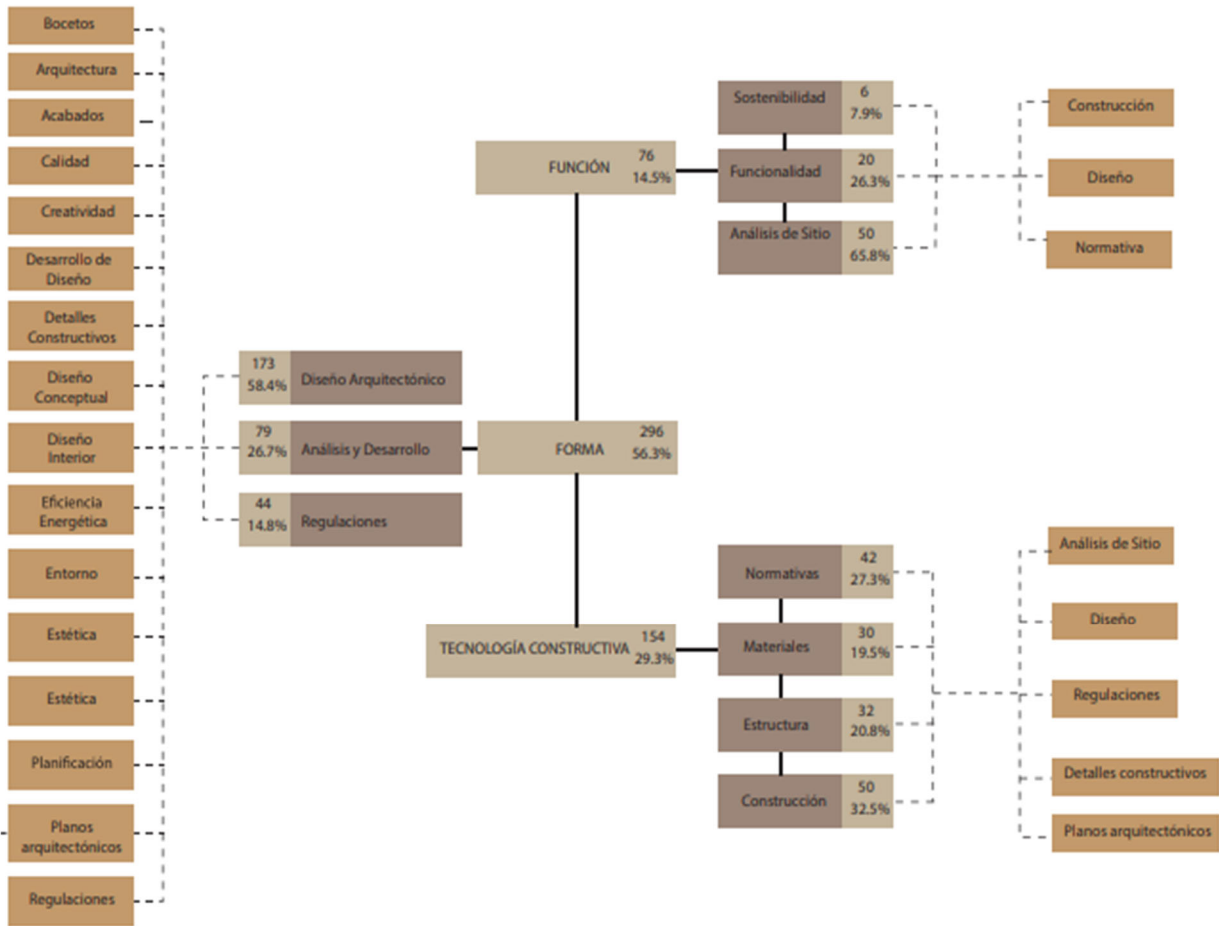


Figura 56: Cuadro resumen.
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VI

PROPUESTA METODOLÓGICA

En este punto de la investigación, se ha realizado el análisis de diversas metodologías utilizadas en diferentes épocas y contextos, desde las prácticas tradicionales hasta las más innovadoras y tecnológicas. El objetivo de este estudio es examinar cómo estas metodologías han evolucionado, qué principios subyacentes las guían y cómo pueden aplicarse de manera efectiva en la práctica actual.

4.1 Análisis de los patrones en las metodologías de diseño arquitectónico

En el estudio de la arquitectura y el diseño, comprender la evolución de las metodologías a lo largo del tiempo y su aplicación en los contextos actuales es fundamental para desarrollar una metodología proyectual efectiva. Este análisis nos permite identificar patrones, tendencias y cambios en las estrategias de diseño empleadas por los profesionales a lo largo de la historia, así como evaluar cómo estas metodologías se adaptan a los desafíos contemporáneos. Al comprender estos patrones y tendencias, podemos enriquecer nuestra comprensión del proceso de diseño arquitectónico y explorar nuevas formas de abordar los desafíos contemporáneos en el campo de la arquitectura y el diseño.

Como se puede observar en la tabla 7, se ha identificado patrones de las metodologías aplicadas por los referentes analizados, en la edad antigua, media, moderna y edad contemporánea y las metodologías aplicadas por profesionales en la construcción en un contexto actual.

Tabla 7: Tabla del análisis de similitudes metodológicas analizadas y contexto actual

Mantienen relación

No mantienen relación

	ANTIGUA	EDAD MEDIA	EDAD MODERNA	EDAD CONTEMPORÁNEA	ENCUESTA
Forma			Formas simples, figuras geométricas	Ideas particulares	Realizar Bocetos
	Diseño Arquitectónico de poste y viga Ordenes arquitectónicos como el dórico, jónico y corintio.	Diseño Arquitectónico bajo los conceptos de unidad, equilibrio y ligereza de movimiento	Diseño de cubiertas planas, cero ornamentos, regla la forma sigue a la función. 5 reglas de Le Corbusier	Diseño no se respetó ninguna regla la función sigue a la forma.	Diseño arquitectónico
	Apropiada distribución de partes del edificio				Calidad del Proyecto
				Creatividad, diseño vanguardista	Creatividad
					Diseño del espacio
				Dibujos constructivos con software.	Detalles Constructivos
				Concepto arquitectónico	Diseño Conceptual
				Diseñar el espacio a partir de la forma	Diseño Interior
	Elementos decorativos Elementos como el peristilo un lugar abierto con columnas dóricas		Analizar los factores climáticos del sitio e implementar estrategias pasivas		Eficiencia Energética
	Templos por lo general se encontraban en las montañas lo que significaba que estaban más cerca del cielo. Lugares abiertos para debates cívicos.	Aspecto agradable, adecuada proporción, teoría de la simetría		Predisposición estética	Estética
				Arquitectura sostenible, eficiencia energética	Regulaciones
	PROPORCIÓN AUREA	Cálculos matemáticos y Geométricos			
	Planeación de un sistema razonado de decoración escultórica Encontrar la belleza arquitectónica otorgando simetría, armonía, orden y proporción.				
		Diseño de Ornamentación Belleza VENUSTAS solución formal.			
			Estudio del espacio, color y composición		
			Planos abiertos, grandes ventanales		
			Confort Climático		
			Definición del problema		
			Recopilación de datos		
			Análisis de datos		
			Experimentación		
			Modelos		
			Idealización particular		
		Hipótesis formal			
		Confrontación integral			
		Síntesis formal			
		Análisis del plano			
Función	Arquitectura religiosa templos adoración a los dioses.				Análisis Sostenible
	Arquitectura monumental coliseos	Análisis de sitio Utilidad Utilitas uso y ubicación	Análisis del Sitio, conexión interior y exterior.	Análisis de área	Análisis del área
	Arquitectura civil acueductos, palacios			Necesidades del usuario	Análisis de Normativa
	Arquitectura urbana calles y plazas publicas		Ordenar la función con los objetos	Uso- Ocupación, flexibilidades adaptables	Funcionalidad
	Arquitectura funeraria tumbas				Planificación
			Programación funcional y arquitectónica		
			Determinar los órganos, la estructura y la circulación		
Tecnología	Materiales varias como piedra, mármol, ladrillo, madera	Firmeza FIRMITAS como la piedra caliza y el mármol		Materiales y tecnología vidrio, acero, hormigones materiales sintéticos, aislamiento	Materialidad
	Ingeniería innovadora arcos, bóvedas, cúpulas de gran tamaño.			Presenta cálculos del diseño, software de modelado 3d	Estructura
	Construcción	Construcción	Construcción hormigón y acero, cristal muros de carga	Ejecución - Materialización	Construcción

Una vez identificados los patrones de las metodologías aplicadas por los referentes analizados en las edades Antigua, Media, Moderna y Contemporánea, así como las metodologías empleadas por profesionales de la construcción en el contexto actual, se procede a plantear la propuesta de una nueva metodología de diseño arquitectónico.

4.2 Propuesta de la metodología de diseño arquitectónico.

La metodología proyectual es el conjunto de pasos y procesos sistemáticos que guían el desarrollo de un proyecto arquitectónico o de diseño. Estas metodologías proporcionan un marco estructurado para abordar los desafíos del diseño, desde la concepción inicial hasta la realización final del proyecto.

Desarrollar una metodología proyectual efectiva es fundamental para el éxito en la realización de proyectos arquitectónicos y de diseño. Esta metodología proporciona un marco estructurado que guía a los profesionales a lo largo de todas las etapas del proceso, desde la conceptualización hasta la implementación.

Sin embargo, el proponer una metodología proyectual en la actualidad es complejo, pues la responsabilidad del profesional en la actualidad es mayor en relación a siglos anteriores, esto debido a que requiere un profundo análisis de las mejores prácticas a lo largo del tiempo y una comprensión clara del contexto actual en el que se desarrollarán los proyectos.

Al combinar la sabiduría acumulada de las prácticas históricas con las nuevas tendencias y tecnologías emergentes, se diseña una metodología proyectual que sea tanto sólida en sus fundamentos como innovadora en su enfoque. En la figura 57 podemos observar la metodología propuesta en la que se distingue tres instancias de análisis: el usuario, el sitio y la arquitectura, partiendo de las necesidades específicas del usuario. En cada etapa existen parámetros necesarios para la definición del proyecto. La metodología expuesta radica en su afán de adaptarse y evolucionar a través de una constante evaluación y reinención.

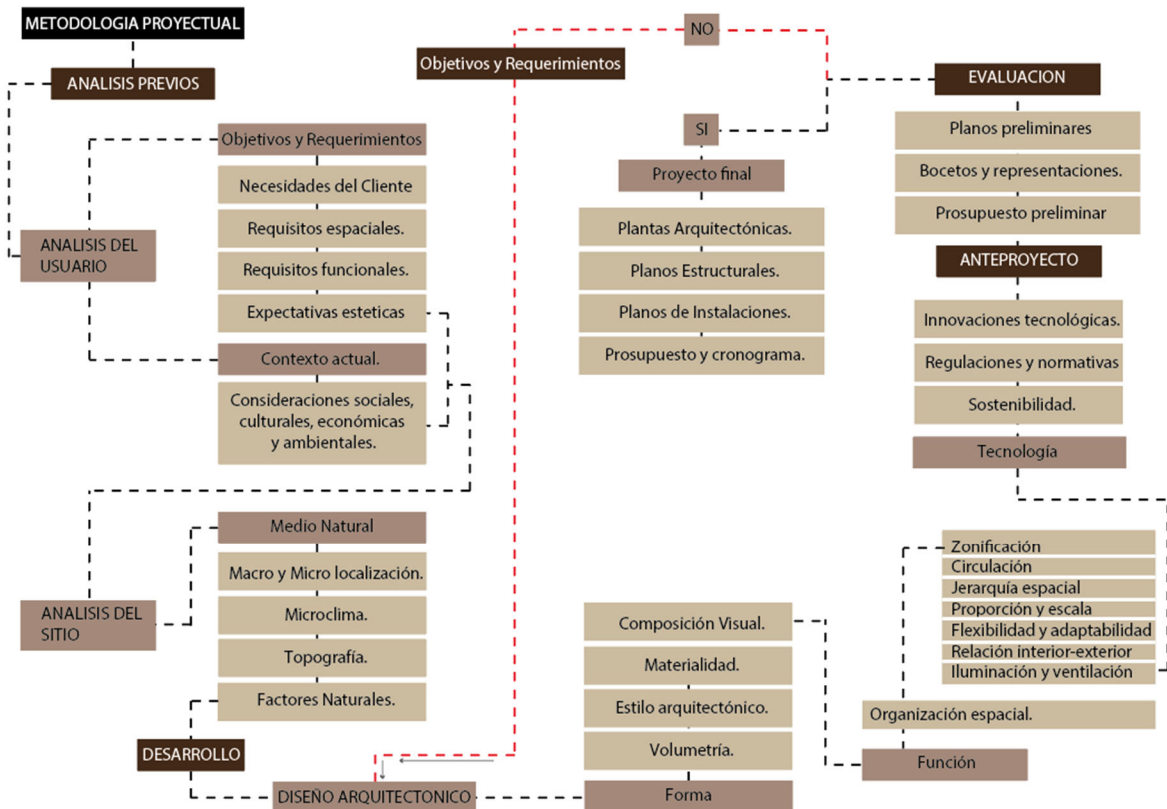


Figura 57: Metodología proyectual

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de la Metodología proyectual.

En esta sección, nos enfocaremos en analizar la metodología proyectual generada a partir de la investigación de las metodologías históricas y modernas en el campo de la arquitectura. Esta metodología representa una síntesis de enfoques probados a lo largo del tiempo y las prácticas innovadoras desarrolladas en el contexto actual.

La metodología proyectual se enfoca en 2 procesos el primero es el Análisis previo, este punto es dirigido al análisis del usuario y al análisis de sitio y como segundo punto el Desarrollo, que es el diseño arquitectónico y generación del proyecto arquitectónico. A continuación, se describe estos procesos.

Análisis del Usuario.

El análisis del usuario es una fase fundamental en el proceso de diseño arquitectónico, donde se investiga y comprende a fondo las necesidades, preferencias y comportamientos de las personas que utilizarán o interactuarán con el espacio arquitectónico. Este punto se centra en la distribución y orientación de los espacios, lo cual es clave para garantizar un buen confort térmico y funcional. Se analizan las necesidades espaciales del cliente, incluyendo la iluminación natural y la ventilación, que influyen directamente en el confort de los usuarios. Este análisis se realiza a través de diversas técnicas de investigación, como encuestas, entrevistas, observación y análisis de datos

demográficos. Los aspectos importantes a considerar en el análisis del usuario son Objetivos y requerimientos y Contexto Actual:

• **Objetivos y requerimientos**

La definición y documentación correcta de los requerimientos de los entregables de un proyecto lleva a una satisfacción del cliente y a un manejo del alcance controlable. En este punto se definen las necesidades espaciales, funcionales, salud, habitabilidad y movilidad considerando las especificidades y necesidades de los clientes.

Necesidades del cliente: En un proyecto arquitectónico pueden variar según el tipo de proyecto, las circunstancias específicas y las expectativas individuales del cliente. Este punto se relaciona con "Entrevista con el cliente" de Hepler y Wallach, también se relaciona con "Requerimientos morfológicos" de B. Zevi y "Necesidades y requerimientos": de David Morillon.

Requisitos espaciales: Se refiere a características, cualidades o elementos que tienen que ver con el espacio físico y su organización. Este punto se indaga con el cliente donde se establecen aspectos como la distribución de las habitaciones, la orientación del edificio, la relación entre los diferentes espacios interiores y exteriores, la altura del techo, la iluminación natural, entre otros. Este punto se relaciona con "Análisis Funcional del Espacio", "Anteproyecto arquitectónico" de los arquitectos Victor Fuentes y David Morillon.

Requisitos funcionales: El cliente desea que el edificio cumpla con sus necesidades funcionales específicas. Esto puede incluir requisitos como el número y tipo de habitaciones, áreas de trabajo, espacios de almacenamiento, etc. Este punto se relaciona con "Función creativa del espacio" de Frank Lloyd Wright, "Planificación Inicial" de los arquitectos Fidias e Imhotep.

Expectativas Estéticas: El cliente puede tener preferencias estéticas particulares y desear un diseño arquitectónico que refleje su estilo personal. En este aspecto, se guía al cliente ofreciéndole ideas y sugerencias sobre estilos que se adecuen al contexto actual. Este punto es tomado del análisis del Contexto Actual del "Proceso de diseño arquitectónico según su forma, función y tecnología".

• **Contexto Actual**

Consideramos necesario un análisis del contexto para poder establecer un diálogo de lo existente con el proyecto, tanto las personas que tienen una relación con el emplazamiento, como el resto de las edificaciones, zonas verdes, puntos de interés, etc. con la finalidad de que el proyecto arquitectónico se integre en el tejido urbano. En este punto se toma en cuenta:

Condiciones Económicas: En esta etapa, es primordial analizar las necesidades del usuario en relación con sus deseos. Es esencial evaluar el presupuesto disponible para el proyecto y

determinar si puede cubrir lo solicitado. Este punto se compara con la "Planificación y Organización" de Imhotep.

Adecuación Cultural: Es fundamental recopilar datos sobre los diversos elementos culturales y el entorno sociocultural tanto del cliente como del lugar, para asegurar que el proyecto se integre adecuadamente con su contexto. Esta etapa investigativa debe realizarse también in situ para obtener una comprensión precisa y detallada. Este punto se relaciona con "Contexto y Cultura" de Forma, Espacio y Orden, el libro "Teoría del Proyecto" de Helio Piñón, la metodología aplicada en el "Proyecto Stager" por Haramoto y otros arquitectos como Victor Fuentes, David Morillon y Hepler y Wallach.

Después de completar el análisis del usuario y comprender las necesidades y expectativas del cliente, el siguiente paso en el proceso de diseño arquitectónico es el análisis del sitio.

Análisis del Sitio

El análisis de sitio es fundamental en el proceso de diseño arquitectónico, donde se investiga y evalúa el contexto físico, ambiental, social y cultural del lugar donde se ubicará el proyecto. Este análisis se realiza para comprender las características y condiciones del sitio y así poder integrarlas de manera adecuada en el diseño arquitectónico, ajustándose a las condiciones climáticas, minimizando el uso de energía mediante estrategias pasivas que contribuyen a la sostenibilidad del proyecto.

• Medio Natural

El medio natural son todos los aspectos exteriores que afectan el diseño arquitectónico de manera natural. Como la presencia de capa vegetal que muchas veces puede resultar beneficiosa para el diseño de igual manera para la implementación de estrategias que involucren a medios naturales. Este análisis implica estudiar detalladamente las características físicas, ambientales, sociales y culturales del lugar donde se ubicará el proyecto. A continuación, se detallan los puntos a analizar.

Macro y Micro localización: Definir la ubicación del sitio mediante cartografía básica y estudios de campo. Es necesario ver si el sitio es factible para llevar a cabo la construcción si cuenta con los servicios básicos y líneas de transporte cercanas. Este punto es similar a "Considerar el microclima como la topografía y la luz solar estacional" de Victor Olgyay.

Microclima: El estudio de las características climáticas del entorno es crucial, especialmente el análisis del comportamiento del sol y los vientos. Estos factores son determinantes en la optimización del soleamiento, ya que proporcionan datos clave para definir la orientación del proyecto y la ubicación de los espacios. Este análisis permite desarrollar estrategias pasivas, como la incorporación de voladizos, la disposición de llenos y vacíos, y la integración de elementos de protección solar. Todo ello no solo aprovecha la luz solar estacional de manera eficiente, sino que

también minimiza el consumo energético. Estas consideraciones influyen en múltiples aspectos del diseño arquitectónico, desde la relación interior-exterior hasta la sostenibilidad del proyecto, asegurando que la metodología propuesta se integre de manera coherente con el entorno y contribuya a la eficiencia energética y el confort térmico. Este punto es similar a "Considerar el microclima como la topografía y la luz solar estacional" de Victor Olgyay.

Topografía: Si se tiene un terreno irregular es necesario tener en cuenta los niveles que se van a considerar para la construcción del inmueble de igual forma un estudio de suelo en caso de ser un suelo malo y su nivel freático para tener en cuenta cuanto excavar y cuanto rellenar. Este punto es similar a "Análisis visual, del suelo y del terreno" de Hepler y Wallach.

Factores Naturales: El estudio de impacto, riesgos y vulnerabilidades del contexto inmediato, tomar medidas necesarias si el terreno es irregular o está cercano a quebradas, ríos o zonas de riesgo. Por ello hacer el debido análisis. Este punto está relacionado con "Análisis del entorno natural" de Frank Lloyd Wright, la "Metodología de diseño bioclimático" de Victor Fuentes y la metodología de diseño de Victor Olgyay.

Una vez completado la primera fase del análisis del usuario y del sitio, con toda la información recopilada y comprendida, se procede con el desarrollo del proyecto arquitectónico. Utilizando los datos obtenidos durante los análisis, se puede generar un diseño que responda de manera efectiva a las necesidades del cliente y que esté en armonía con el entorno circundante.

Diseño Arquitectónico

Este punto, implica la integración de consideraciones estéticas, funcionales, técnicas, estructurales, económicas y sociales para crear entornos habitables y significativos. Los aspectos clave del diseño arquitectónico son divididos en tres puntos Forma, Función y Tecnología constructiva y estas se detallan a continuación:

• Forma

Volumetría: Definir la forma tridimensional del proyecto. Incluye la distribución y disposición de los volúmenes y las masas en el espacio, así como su relación con el entorno circundante. La volumetría juega un papel importante en la percepción visual de un edificio y puede influir en su impacto estético y funcional. Está relacionado con "Voladizos y horizontalidad" de Frank Lloyd Wright y la "Metodología para una vivienda NZE" de David Morillon.

Estilo arquitectónico: Se refiere a un conjunto de características estilísticas y formales que identifican un período histórico, una cultura o una corriente de diseño particular. Los estilos arquitectónicos pueden variar ampliamente en función de factores como la ubicación geográfica, los materiales disponibles, las influencias culturales y los requisitos del cliente. Este punto se compara con "Estilo Orgánico" de Frank Lloyd Wright.

Composición Visual: La organización y disposición de elementos visuales dentro de un diseño arquitectónico. Esto incluye la distribución de masas, volúmenes, líneas, texturas, colores y otros elementos visuales para crear una composición equilibrada y armoniosa. La composición visual es fundamental para la estética y la legibilidad de un edificio, así como para guiar la percepción del espectador y crear un impacto visual significativo. Este punto está relacionado con los "Principios Compositivos" en la sección de Forma, Espacio y Orden y los "cinco puntos de una Nueva Arquitectura" de Le Corbusier.

Materialidad: Se refiere a los materiales utilizados en la construcción de un edificio y cómo se seleccionan, combinan y aplican para lograr efectos estéticos y funcionales específicos. La materialidad puede incluir una amplia variedad de materiales, como hormigón, acero, vidrio, madera, piedra, entre otros. La elección de materiales puede influir en aspectos como la textura, el color, la durabilidad, la resistencia estructural, la eficiencia energética y la sostenibilidad del edificio. Este punto se compara la "Materialidad y Construcción" en la sección de Forma, Espacio y Orden.

• **Función**

Organización espacial: Se refiere a la disposición y distribución de los espacios dentro de un edificio o proyecto arquitectónico. Es un aspecto fundamental del diseño arquitectónico que busca optimizar la funcionalidad, la eficiencia y la experiencia del usuario dentro del entorno construido. Los principios importantes de la organización espacial se describen a continuación:

Zonificación: Dividir el espacio en áreas funcionales claramente definidas, como áreas de estar, dormitorios, cocinas, baños, áreas de trabajo, etc.

Circulación: Diseñar rutas de circulación claras y eficientes que conecten diferentes partes del edificio y faciliten el movimiento fluido de personas dentro del espacio. Este punto es similar a "Circulación y Conectividad" en la sección de enfoques funcionales.

Jerarquía espacial: Establecer una jerarquía visual y funcional entre los diferentes espacios, asignando mayor importancia y prominencia a áreas clave como entradas, salas de estar o espacios públicos. Este punto es comparado con "Jerarquía espacial" en la sección de enfoques funcionales.

Proporción y escala: Considerar la relación entre el tamaño de los espacios y la escala humana para crear entornos proporcionados y cómodos que se adapten a las necesidades de los usuarios. Este punto se relaciona con "Proporción y Escala" en la sección de Forma, Espacio y Orden.

Flexibilidad y adaptabilidad: Diseñar espacios que puedan adaptarse a diferentes usos y necesidades a lo largo del tiempo, permitiendo una mayor flexibilidad y versatilidad en su uso. Este punto es similar a "Flexibilidad y Adaptabilidad" en la sección de enfoques funcionales, la metodología de diseño aplicada en el "Proyecto Stager" de Edwin Haramoto y las características del diseño paramétrico.

Relación interior-exterior: La integración de los espacios interiores y exteriores está vinculada a cómo el diseño puede aprovechar la luz natural para generar confort térmico y visual, mientras se optimiza el soleamiento para evitar la excesiva ganancia térmica en climas cálidos o el aprovechamiento del sol en climas fríos. Este punto se relaciona con "Relación Simbiótica entre el Edificio y su Entorno" en la sección de Arquitectura orgánica y las características de la Arquitectura Brutalista.

Iluminación y ventilación: Considerar cuidadosamente la importancia de la adecuada ubicación y diseño de ventanas y tragaluces para maximizar la luz natural y garantizar una ventilación eficiente, dos elementos clave para lograr un confort óptimo en los espacios interiores. Este punto es similar a "Luz y Color" en la sección de Forma, Espacio y Orden, las "Estrategias de diseño pasivo" de la Arquitectura Sustentable y de las metodologías de diseño de Victor Fuentes y David Morillon.

• Tecnología

Sostenibilidad: Integrar estrategias y sistemas sostenibles en el diseño para reducir el impacto ambiental y promover la eficiencia energética, el uso de materiales eco amigables y la gestión de recursos. Este punto se relaciona con "Eficiencia energética" de David Morillon.

Innovaciones tecnológicas: Investigar y evaluar las últimas tecnologías disponibles para mejorar el rendimiento y la eficiencia del edificio en áreas como la energía, la iluminación, la climatización y la automatización. También se presenta como una herramienta para mejorar la sostenibilidad del proyecto, integrando sistemas modernos que reduzcan el consumo energético, gestionen mejor los recursos y utilicen energías renovables cuando sea posible. Este punto es comparado con "Innovación Creativa" de Frank Lloyd Wright y del análisis del Contexto Actual del "Proceso de diseño arquitectónico según su tecnología".

Regulaciones y normativas: Los arquitectos y profesionales de la construcción deben estar familiarizados con las regulaciones y normativas aplicables en la ubicación específica de su proyecto, ya que estas tienen un impacto significativo en el diseño, la planificación y la ejecución del mismo. El cumplimiento de estas normativas es fundamental para garantizar la legalidad y viabilidad del proyecto, así como para proteger la seguridad y el bienestar de los usuarios y el público en general. Este punto es tomado del análisis del Contexto Actual del "Proceso de diseño arquitectónico según su tecnología".

Después de completar el análisis de la forma, función y tecnología del proyecto arquitectónico, se procede a la definición del anteproyecto. El anteproyecto es una etapa crucial en el proceso de diseño, donde se plasman las ideas y conceptos preliminares en una propuesta más concreta y detallada. Durante esta fase, se traducen los requisitos del cliente, las consideraciones funcionales y estéticas, y las restricciones del sitio en un conjunto inicial de planos, bocetos y representaciones gráficas.

• Anteproyecto

Los puntos fueron definidos en base a las metodologías de diseño de los arquitectos Victor Fuentes, David Morillon y Hepler y Wallach.

Planos Preliminares: Se elaboran planos a escala con la distribución general de espacios, volúmenes y elementos arquitectónicos principales. Estos planos proporcionan una visión general de la organización espacial del proyecto y pueden incluir plantas, alzados y secciones básicas.

Bocetos y Representaciones Gráficas: Se crean bocetos y dibujos a mano alzada, así como representaciones gráficas en 3D o renderizaciones digitales, para visualizar el aspecto general del proyecto. Estas representaciones ayudan a comunicar la idea de diseño y permiten una mejor comprensión de cómo se verá el proyecto una vez finalizado.

Presupuesto Preliminar: Se realiza una estimación preliminar del costo del proyecto, considerando los materiales, la mano de obra y otros gastos asociados. Esta estimación ayuda a garantizar que el diseño propuesto sea viable dentro del presupuesto establecido por el cliente.

Una vez completado el anteproyecto, se lleva a cabo una evaluación para asegurar que cumpla con los objetivos y requisitos del usuario. Durante esta fase de evaluación, se revisan nuevamente los puntos:

Necesidades del Cliente: Se verifica si el anteproyecto aborda adecuadamente las necesidades específicas del cliente, incluidos sus requisitos funcionales, estéticos y prácticos.

Requisitos Espaciales: Se evalúa si el diseño propuesto cumple con los requisitos espaciales establecidos, como la distribución de los espacios, la circulación y la organización general del proyecto.

Requisitos Funcionales: Se verifica si el anteproyecto satisface los requisitos funcionales del usuario, es decir, si proporciona las instalaciones y características necesarias para el propósito previsto del proyecto.

Expectativas Estéticas: Se examina si el diseño refleja las expectativas estéticas del cliente y si se alinea con el estilo arquitectónico deseado.

Si el anteproyecto cumple con todos estos puntos y recibe la aprobación del cliente, entonces se procede a la realización del proyecto final. En este caso, se lleva a cabo el desarrollo detallado del proyecto, que implica la elaboración de planos y documentos técnicos más precisos, así como la preparación para la fase de construcción.

Sin embargo, si durante la evaluación se identifican discrepancias o áreas de mejora en el anteproyecto, se vuelve al proceso de Desarrollo. En este caso, el anteproyecto se somete a un proceso de revisión y desarrollo adicional para abordar las preocupaciones identificadas antes de

proceder a la realización del proyecto final. Este ciclo de retroalimentación y ajuste garantiza que el diseño final satisfaga plenamente las necesidades y expectativas del cliente.

Se ha planteado la metodología de diseño arquitectónico; por lo tanto, es necesario someter esta metodología a un juicio de expertos que validen su aplicación práctica y su adecuación a los estándares actuales del campo.

4.4 Juicio de expertos

El desarrollo de una metodología proyectual eficaz en el campo de la arquitectura requiere una comprensión profunda de las complejidades del diseño y la capacidad para abordar una variedad de desafíos. En este contexto, el juicio de expertos desempeña un papel importante al analizar y evaluar la efectividad de la metodología proyectual propuesta. Los expertos en arquitectura y disciplinas relacionadas aportan una amplia experiencia, conocimientos especializados y una perspectiva crítica que permite identificar fortalezas, debilidades y áreas de mejora en la metodología proyectual. En este punto, se realiza un juicio de expertos como un componente esencial en el análisis de la metodología proyectual, destacando su capacidad para garantizar la viabilidad, eficiencia y calidad de los procesos de diseño arquitectónico.

Estos profesionales, con un profundo conocimiento del campo de la arquitectura y la construcción, así como experiencia en el desarrollo y ejecución de proyectos, desempeñan un papel fundamental en la identificación de enfoques efectivos y la mejora continua de las prácticas de diseño.

Para definir el perfil de los expertos, se ha elaborado la Tabla 8, que incluye las siguientes características y habilidades para su evaluación:

Especialización y área de enfoque: El experto debe contar con experiencia específica en áreas clave de la arquitectura, como diseño sostenible, diseño paramétrico, restauración histórica, y diseño urbano, entre otras.

Experiencia: El profesional debe contar con un mínimo de 5 años de experiencia en el campo de la construcción, con un enfoque en el diseño, planificación y ejecución de proyectos arquitectónicos.

Participación en la comunidad profesional: El experto debe contar con experiencia específica en áreas clave de la arquitectura, como diseño sostenible, diseño paramétrico, restauración histórica y diseño urbano, entre otras. Además, para adquirir experiencia relevante, los profesionales deben haber participado activamente en asociaciones profesionales, conferencias, simposios y otros eventos especializados relacionados con la arquitectura y el diseño. Esta participación garantiza una actualización continua sobre las últimas tendencias y desarrollos en el campo.

Innovación y reconocimiento: Al participar activamente en el campo, los profesionales suelen recibir reconocimientos por sus logros. Por lo tanto, el experto debe contar con distinciones que reflejen sus contribuciones innovadoras a la arquitectura, tales como premios, distinciones académicas o proyectos destacados.

Proyectos: Es fundamental que estos expertos hayan participado activamente en un mínimo de 10 proyectos realizados a lo largo de su carrera, lo que garantiza su capacidad para comprender y evaluar adecuadamente la complejidad y los desafíos inherentes a los proyectos arquitectónicos.

Actualización y formación continua: El experto debe demostrar una formación y desarrollo profesional continuo, dado que la arquitectura está en constante evolución. Esta actualización se evidenciará a través de la participación en cursos, talleres o programas de capacitación relacionados con el diseño y la arquitectura, con una actualización mínima en los últimos cinco años.

Publicaciones: El experto debe contar con publicaciones, que incluyan artículos académicos, libros, capítulos de libros, informes técnicos y otros tipos de contenido que demuestren su experiencia y conocimientos en el área.

Tabla 8: Tabla aplicada para la selección de expertos

Nombre:						
Profesión:						
Especialización:						
Participaciones:	1. 2. 3.					
Reconocimiento:	1. 2. 3.					
Experiencia Laboral:	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	+10 años
Proyectos:	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	+30
Actualización de conocimiento:	-1 año	1 año	2 años	3 años	4 años	+5 años
Numero de publicaciones:	1	2	3	4	5	6
	1. 2. 3. 4. 5. 6.					

Una vez definido el perfil de los expertos, se evaluaron los resultados de la metodología propuesta, que fue calificada por arquitectos que cumplen con los parámetros establecidos. La evaluación y el análisis se realizaron de la siguiente manera.

4.5 Evaluación y análisis de los resultados de la metodología de diseño.

La evaluación por parte de los expertos de la metodología es necesaria para determinar su efectividad y viabilidad en el campo de la arquitectura. Esta evaluación crítica permite identificar tanto los puntos fuertes como las posibles áreas de mejora de la metodología propuesta, asegurando que cumpla con los estándares de excelencia y sostenibilidad requeridos en la práctica profesional.

Para identificar los puntos fuertes y las áreas que necesitan mejora en la metodología, se utiliza una escala de puntuación de 10 puntos. Esta escala se desglosa de la siguiente manera:

- Puntuaciones de 1 a 3: Indican puntos irrelevantes o que requieren una reformulación significativa.
- Puntuaciones de 4 a 6: Indican puntos coherentes pero que necesitan mejoras.
- Puntuaciones de 7 a 10: Indican suficiencia.

A continuación, se presenta la tabla utilizada para la evaluación de la metodología proyectual, la misma que se aplicó mediante el software de Google Forms.

Tabla 9: Tabla aplicada para la evaluación de la metodología proyectual.

Para una mejor comprensión de los resultados de la evaluación de la metodología, los resultados se tabulan de la siguiente manera: en primer lugar, se tabulan los datos de la etapa de Análisis Previos; en segundo lugar, se tabulan los resultados de la etapa del Desarrollo del Diseño Arquitectónico, abordando función, forma y tecnología constructiva; en tercer lugar, se tabulan los resultados de la etapa del Anteproyecto; y, por último, se tabulan los datos de la etapa de Evaluación y Proyecto Final.

A continuación, se considera la primera parte de la metodología proyectual, conocida como el Análisis Previo. Esta etapa incluye un análisis general del usuario y del sitio, ver figura 58.

Los arquitectos otorgaron una puntuación perfecta a esta etapa, demostrando un consenso total sobre el proceso a seguir. La puntuación más baja fue un 8, relacionada con las expectativas estéticas del cliente, pero aun así se encuentra dentro del rango de suficiencia. En este aspecto, es importante recordar que este punto solo sirve como guía para el diseñador para mantener el diseño deseado por el cliente. Sin embargo, el profesional también debe orientar al cliente y ofrecer ideas y sugerencias basadas en los estilos actuales.

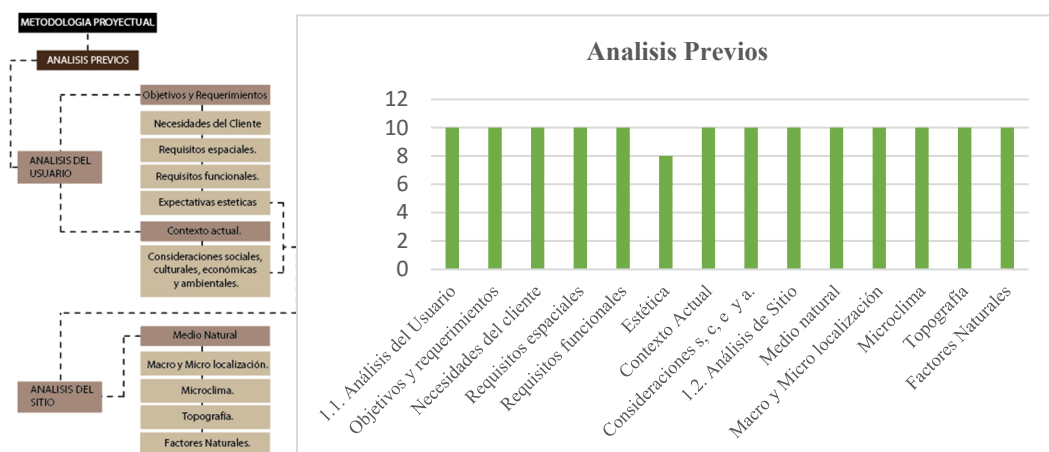


Figura 58: Resultados análisis previos

Fuente: Elaboración propia

La segunda parte de la metodología comprende la etapa del desarrollo del diseño arquitectónico, este punto comprende el diseño arquitectónico enfocado en la Función, Forma y Tecnología. Al ser una etapa grande se procede al análisis de los puntos que comprenden la función. Los arquitectos otorgan una puntuación perfecta y no mantiene observaciones, ver figura 59.

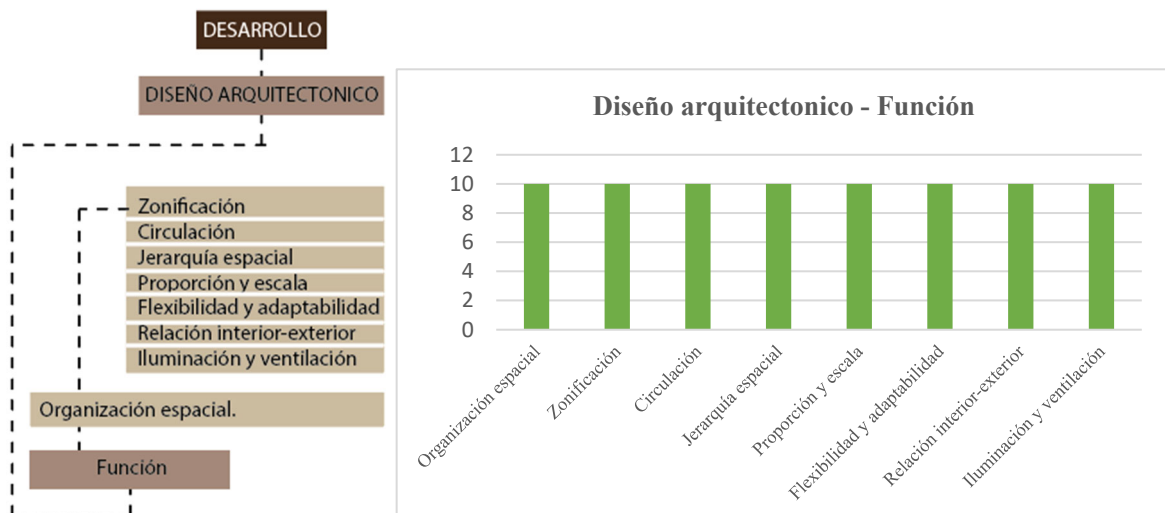


Figura 59: Resultados etapa desarrollo – función.

Fuente: Elaboración propia

En la etapa de desarrollo, después de analizar los aspectos funcionales, se procede a examinar la forma. Esta fase se centra en la elaboración de bocetos del proyecto. Los arquitectos evaluadores otorgaron una calificación sobresaliente. La puntuación más baja, un 9 sobre 10, correspondió al criterio de estilo arquitectónico. Este punto genera el estilo arquitectónico del proyecto, y encuentra enlazada con las expectativas estéticas del cliente. El arquitecto debe orientar al cliente, tomando en cuenta los requerimientos del cliente y orientar el estilo para que se adapte a la geografía, la ubicación y el entorno en donde se ubique el proyecto, ver figura 60.

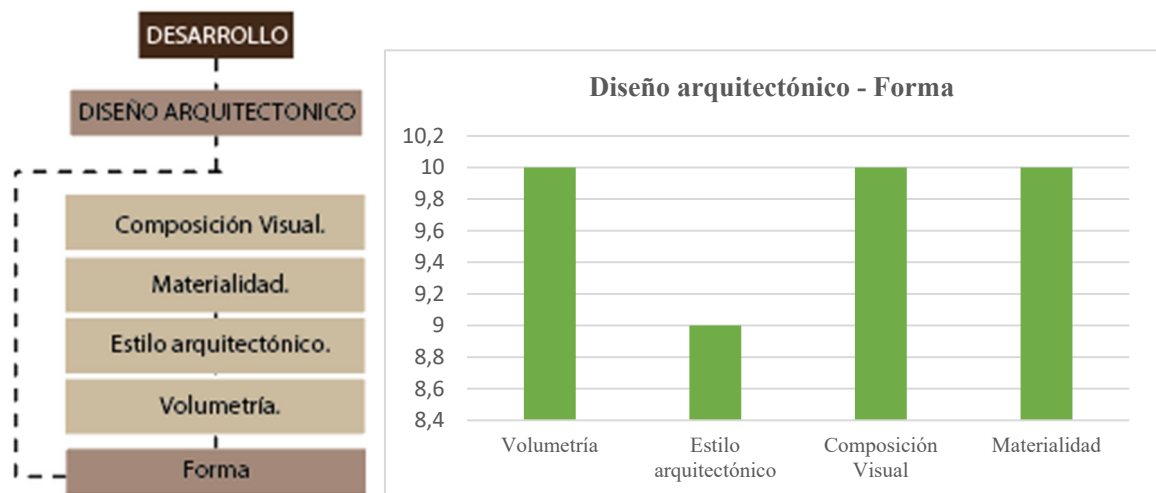


Figura 60: Resultados etapa desarrollo – forma.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la tecnología, que abarca la innovación, las regulaciones y la sostenibilidad, tiene un promedio de 10 puntos, ver figura 61.

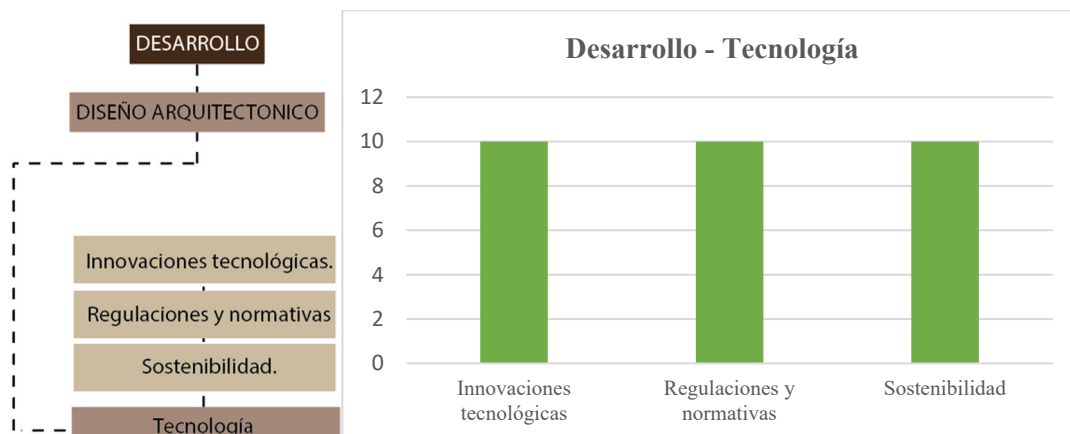


Figura 61: Resultados etapa desarrollo – Tecnología.

Fuente: Elaboración propia

En la etapa de diseño arquitectónico, después de analizar los aspectos de función, forma y tecnología, se procede a la elaboración del anteproyecto. Esta fase, siendo una de las finales, no presenta mayores complicaciones en la evaluación por parte de los arquitectos, ya que incluye planos generales, bocetos y un presupuesto preliminar. Como resultado, se obtuvo una calificación perfecta de 10 puntos. Ver figura 62.

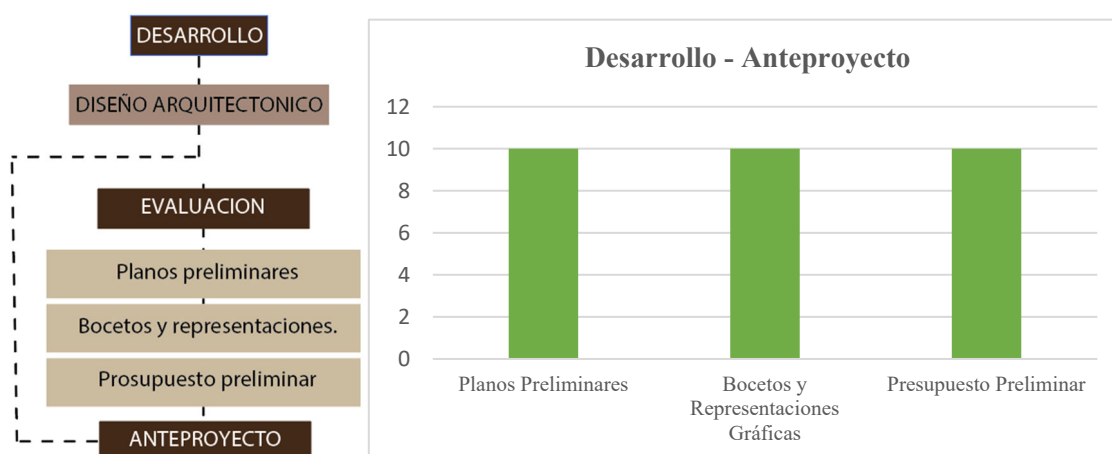
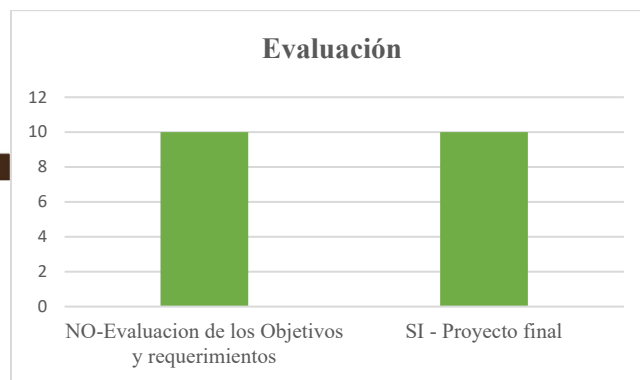


Figura 62: Resultados etapa desarrollo – Anteproyecto.

Fuente: Elaboración propia

Finalizada la etapa del anteproyecto, se pasa a la fase de evaluación. En esta etapa, si se cumplen las expectativas del cliente, se procede con el proyecto final. De lo contrario, se realiza una reevaluación de los objetivos y requerimientos del usuario para identificar en qué aspectos el proyecto no cumple con las expectativas del cliente. Los arquitectos evaluadores consideraron adecuado este procedimiento, otorgándole una calificación perfecta de 10 puntos, ver figura 63.



Fuente: Elaboración propia

[illegible]

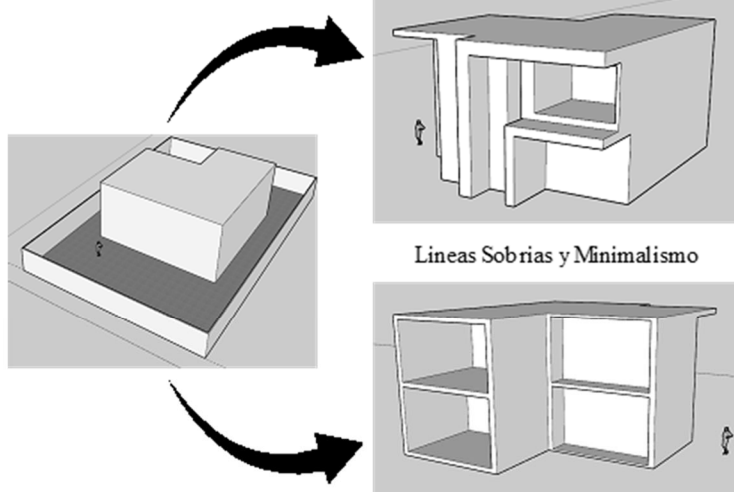
Tabla 12: Proyecto de vivienda Unifamiliar

Proyecto Vivienda Unifamiliar Sr. Carlos Buñay		
Metodología Projectual		
1. Análisis Previos		
1.1. Análisis del Usuario		
Objetivos y requerimientos	Se empleó técnicas como encuestas, entrevistas y análisis de datos demográficos. Se analiza los requerimientos del Sr. Carlos Buñay tomando en cuenta los siguientes puntos: Necesidades del cliente, Requisitos espaciales, Requisitos funcionales, Estética.	
Necesidades del Cliente: El cliente ha expresado una serie de necesidades generales y específicas que deben ser atendidas en el diseño de la vivienda para su confort y comodidad	<i>Necesidades y requisitos Sr. Buñay:</i> - Casa Moderna - Espacios agradables - Espacios bien iluminados - Ventilación primordial - Temperatura interna	- Colores Neutros en fachada e interiores - Amplitud en todos los espacios - No le gusta Espacios reducidos - Todos los espacios y ambientes necesarios - Zonas verdes en armonía
Requisitos espaciales: Se indago en el tamaño de la familia, plan de crecimiento familiar, su estilo de vida y los espacios específicos necesarios para cumplir con los requerimientos del cliente	<i>Requisitos espaciales Sr. Buñay:</i> ÁREA SOCIAL (solo planta baja) - Cocina - Comedor - Sala Principal - Cuarto de Juegos Billar, Fútbolín. - Lavandería - Área de BBQ	- Baño social - Área verdes 1 Dormitorio en la planta baja abuelos ÁREA PRIVADA (solo planta alta) 1 Dormitorio máster para dueño - Dormitorios independientes para 1 hijo y 2 hijas - Vestidores - Baños (no compartidos)
Requisitos funcionales: En este punto se analizó los aspectos técnicos, tecnológicos y de confort que el cliente desea en su vivienda	<i>Requerimientos funcionales:</i> - Iluminación natural durante el día (no espacios oscuros) - Iluminación artificial solo en la noches completamente iluminado todos los espacios interiores y exteriores - Ventanales y muros cortina en Área Social y privada	- Recolección de agua potable - Sistema para la generar energía eléctrica (panel solar, baterías utp u otro sistema confiable) - Ventilación de preferencia solo natural - Sistema de aislamiento en las ventanas y puertas de vidrio - Aislamiento acústico - Flujo espacial directo
Expectativas Estéticas: Las expectativas estéticas y los elementos visuales que el cliente desea ver en su vivienda	<i>Expectativas estéticas:</i> - Moderno - Materiales de la mejor calidad - Colores sobrios - Detalles en madera - Al ingresar a la vivienda una área a Doble Altura	- Los Ventanales que conecten con el área verde especialmente en la planta baja - Área verde pequeña al interior de la propiedad
Contexto Actual	Se indaga en las preferencias sociales, culturales y económicas que los miembros de familia puedan tener.	
Consideraciones Social, cultural, económica y ambiental: Se investiga las consideraciones sociales, culturales, económicas y ambientales del cliente para garantizar un diseño adaptado a su estilo de vida, valores, presupuesto y entorno. Esto mejora la satisfacción del cliente, asegura la viabilidad del proyecto y promueve la sostenibilidad.	Consideraciones Sociales: Quiero un entorno seguro y amigable, generando un espacio tranquilo. Consideraciones Culturales: Me gustaría que el diseño de la casa refleje modernidad y líneas sobrias y colores neutros, y que también se integre bien con el estilo arquitectónico del área. Consideraciones Económicas: El presupuesto no es crucial. Necesito que la construcción sea costeaable y eficiente, sin comprometer la calidad. También, me gustaría explorar opciones sostenibles que puedan ahorrar costos a largo plazo.	Consideraciones Ambientales: Es importante que la casa sea ecológica y sostenible, utilizando materiales que no desentonen del sitio y tecnologías verdes, y que aproveche al máximo la luz natural y la ventilación para reducir el consumo energético.
1.2. Análisis de Sitio		

Medio natural	Se realizó de manera investigativa e In situ la ubicación del predio, el clima en el sector, su topografía y factores naturales que pueda tener el predio y afectar en el diseño del proyecto.
Macro y Micro localización: El sitio está ubicado en el sector de Challuabamba en la calle Pueblo Chibuleo entre Autopista Azogues - Cuenca y Pueblo Achuar.	Ecuador Azuay - Cuenca Challuabamba Predio
Microclima: De acuerdo con el INAMHI, al norte se observa una luz tenue y constante durante todo el día. Hacia el este, el sol incide directamente por la mañana, mientras que el resto del día predomina la luz indirecta. En el sur, hay exposición continua a luz solar directa. Finalmente, hacia el oeste, la luz de la tarde llega de manera intensa desde el poniente, siendo más fuerte y cálida en comparación con otras orientaciones.	NORTE Luz tenue constante todo el día E Sol directo en la mañana y luz indirecta en resto del día SUR Luz directa continua OESTE La luz de la tarde directa del poniente intensa, un poco más fuerte y cálida. VIENTOS Noroeste Suroeste
Topografía: El predio es totalmente plano con un desfase de 50cm al nivel de la calle. La calle Pueblo Chibuleo no se encuentra asfaltada.	20m 600 m2 30m 20m Terreno 6m Calle P.C. I 50cm
Factores Naturales: No cuenta con factores naturales como afecciones, deslizamientos u otros que puedan afectar el diseño de la construcción. Cuenta con todos los servicios básicos	Tipo de Suelo: El suelo en Challuabamba es fértil y adecuado para la construcción, es esencial realizar estudios geotécnicos específicos para asegurar su estabilidad y capacidad de carga.
2.Desarrollo 2.2 Diseño Arquitectónico	En este punto se comenzó con el desarrollo de bocetos, ideas y la área arquitectónica del proyecto del Sr. Carlos Buñay
FORMA: Volumetría: En este punto se define la forma tridimensional del proyecto. Incluye la distribución, disposición de los volúmenes y las masas en el espacio, así como su relación con el entorno circundante.	Entorno Predio Distribución Orientación

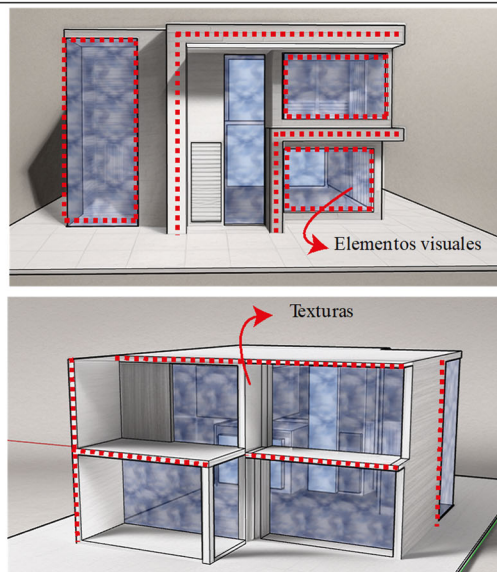
Estilo arquitectónico:

El cliente ha solicitado un estilo arquitectónico moderno. Este enfoque, que también predomina en el sector, se caracteriza por su funcionalidad, simplicidad y el uso de materiales industriales como acero, vidrio y hormigón. La estética minimalista y las líneas limpias, se integra armoniosamente con el entorno natural y enfatiza la sostenibilidad.

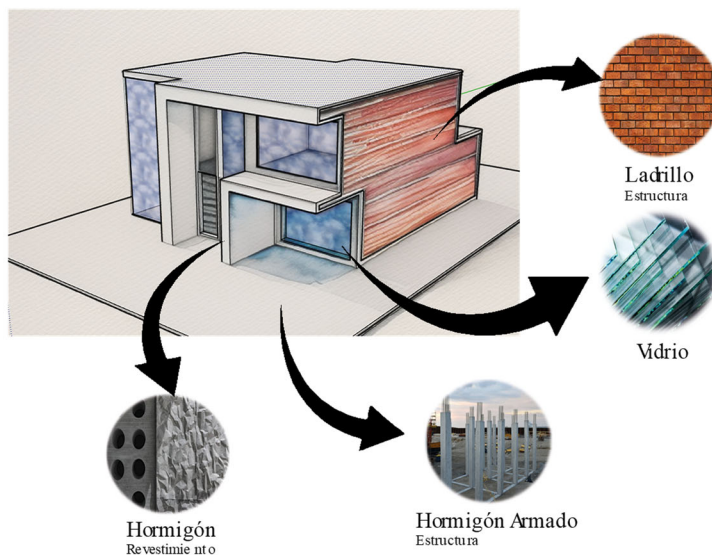
**Composición Visual:**

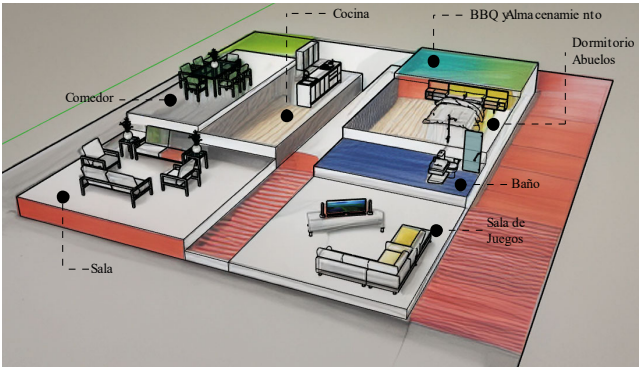
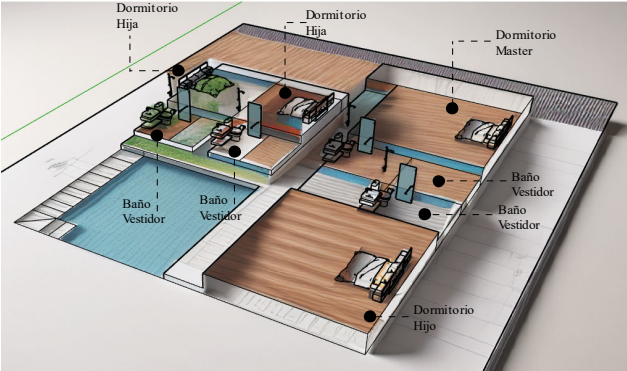
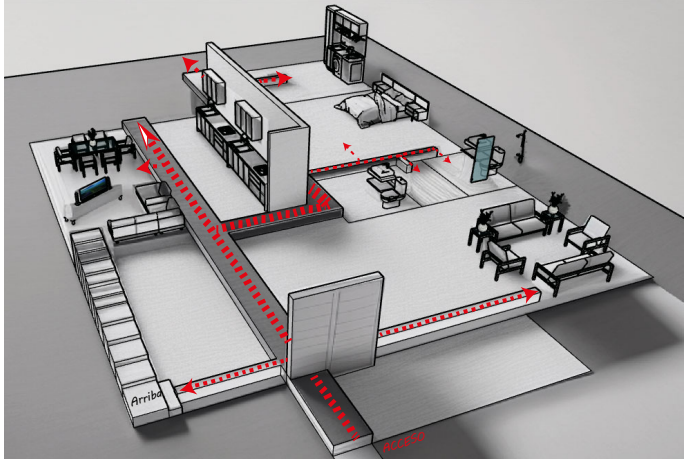
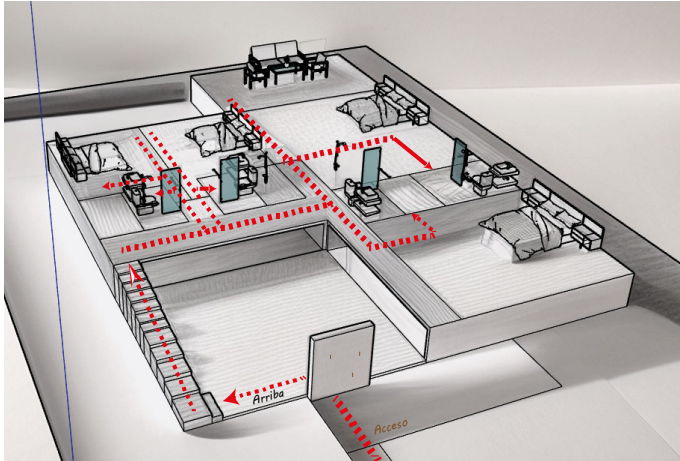
En este punto se busca una organización de los elementos visuales dentro del diseño. Esto incluye la distribución volúmenes, líneas, texturas, colores y otros elementos visuales para crear una composición equilibrada y armoniosa.

- Distribución de líneas y volúmenes en la textura.
- Texturas y colores minimalistas
- Composición equilibrada y armoniosa

**Materialidad:**

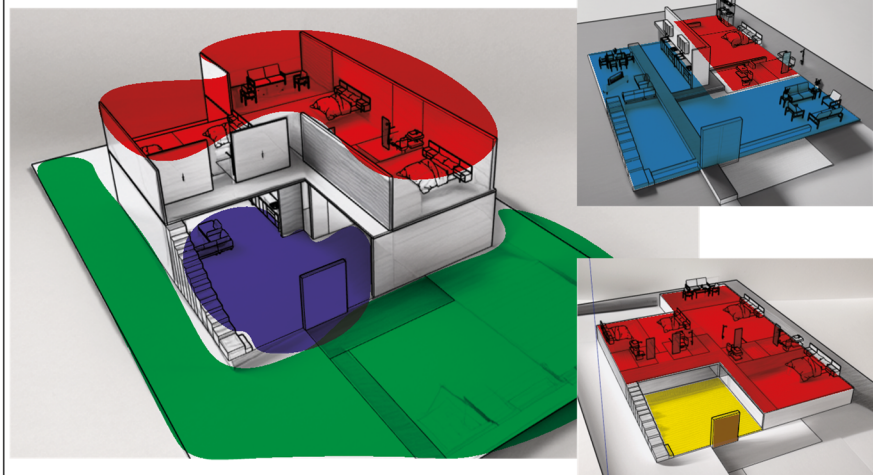
En este proyecto se aplica materiales hormigón, acero y ladrillo, que es característico de la región. Estos materiales no solo aportan durabilidad y eficiencia estructural, sino que también respetan y complementan el entorno local. El hormigón y la piedra ofrecen una estética contemporánea y robusta, logrando una integración armoniosa entre modernidad y contexto local predominante en la zona.



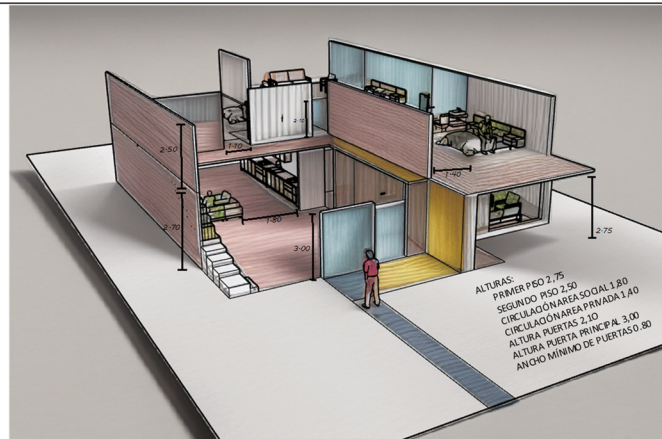
FUNCIÓN: Organización espacial Zonificación: Se genera la zonificación de acuerdo a los espacios requeridos por el cliente en puntos anteriores. Las área privada específicamente el dormitorio de abuelo esta separado del área social. Las zonas de servicio, incluyendo lavandería y almacenamiento y BBQ, a petición del cliente fue ubicado en la parte posterior de la vivienda. La planta alta es exclusivamente área privada.	Planta Baja  Planta Alta 
Circulación: Se crea espacios de transición, como corredores y vestíbulos, que permiten una circulación fluida entre las distintas áreas, logrando una organización espacial coherente y funcional.	Planta Baja Circulación  Planta Alta Circulación 

Jerarquía espacial:

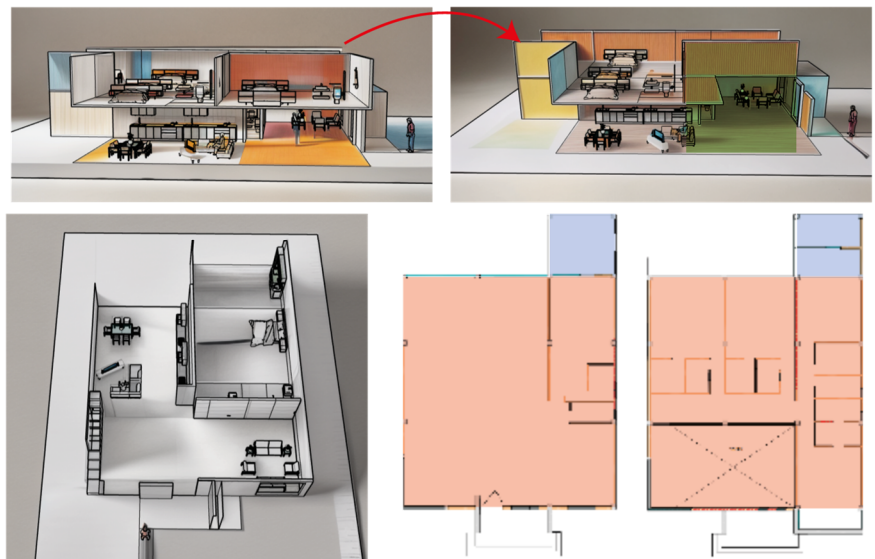
Se busca una jerarquía visual y funcional de los espacios sociales claves como entradas, salas, cocina comedor y área verde. Al ingresar a la propiedad se encuentra el vestíbulo que cuenta con una doble altura y la sala de estar como áreas principales. El área privada fue implementada por necesidades del cliente ya que cuenta con una persona de mayor edad, pero esta parte se encuentra separada por una pared para no impactar en la visual. La segunda planta se encuentra con el área netamente privada.

Zona Privada**Área Social****Zona Verde****Acceso Principal****Área principal Ingreso Doble altura****Proporción y escala:**

Como requerimiento del Sr. Buñay fue que la altura entre pisos debe ser mayor al estándar, espacios de circulación amplias, ancho mínimo de puertas de 0.80m, Priorizar la comodidad entre espacios y la buena distribución.

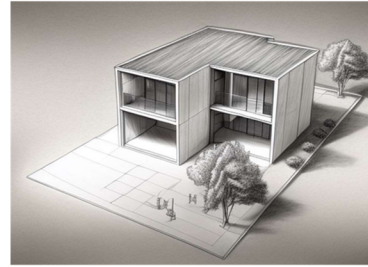
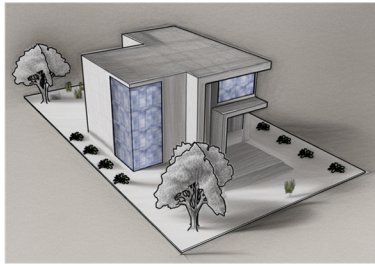
**Flexibilidad y adaptabilidad:**

Se implementa espacios que puedan adaptarse a diferentes usos y necesidades a lo largo del tiempo, permitiendo una mayor flexibilidad y versatilidad en su uso. La vivienda unifamiliar está desarrollada con 2 módulos, el principal de 214 m² y el segundo de 18m², en los que se plantea el desarrollo del espacio para 5 personas, establecidas por las necesidades del cliente y del espacio, desarrollando flexibilidad de espacios que permiten transformar según la necesidad del núcleo que lo habite.



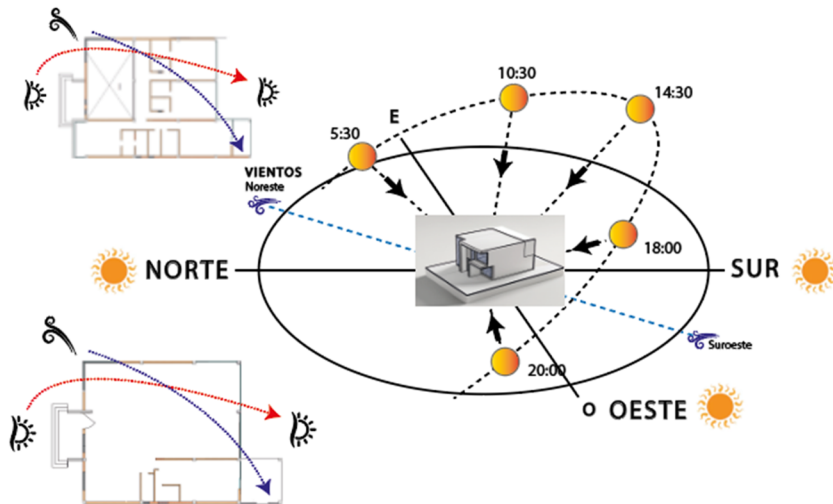
Relación interior-exterior:

La implementación de muros cortina de vidrio establecen una relación dinámica entre el interior y el exterior del edificio, mejorando la iluminación natural y ofreciendo vistas panorámicas.

Relación interior - exterior parte frontal y posterior de la vivienda**Iluminación y ventilación:**

Se considera la ubicación y disposición de ventanas, tragaluces y aberturas para garantizar una adecuada iluminación natural y ventilación en todos los espacios.

Tratamientos especiales del vidrio, como recubrimientos y tintados, controlan la entrada de luz, reducen el deslumbramiento y mejoran la eficiencia energética.

**Tecnología****Innovaciones tecnológicas:**

Para mejorar el rendimiento y la eficiencia de la vivienda se implementa

1.Ventanas de Doble

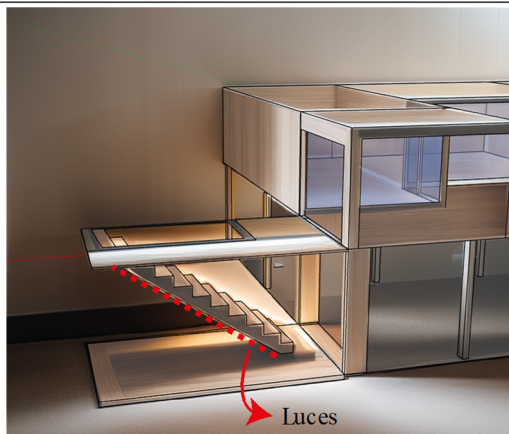
Acristalamiento: Mejora el aislamiento térmico y acústico, reduciendo la pérdida de calor en invierno y manteniendo el interior fresco en verano.

2.Sistemas de**Automatización del Hogar:**

Implementación de tecnologías para el control de iluminación, climatización, seguridad y electrodomésticos a través de dispositivos inteligentes y aplicaciones móviles.

3.Sensores y Actuadores

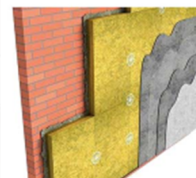
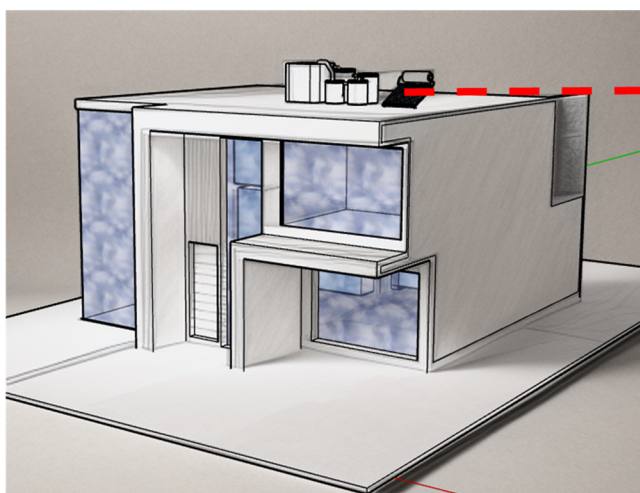
Inteligentes: Sensores de movimiento para iluminación automática, termostatos inteligentes y cerraduras electrónicas para mejorar la seguridad y eficiencia.



Sostenibilidad:

Calentadores Solares de Agua: A petición del cliente se implementa un calentador de energía solar para calentar el agua, reduciendo la dependencia de fuentes de energía convencionales.

Aislamiento Térmico: Se prioriza el uso de materiales aislantes en techos y suelos para mantener una temperatura interior estable, reduciendo la necesidad de calefacción o refrigeración.



Regulaciones y normativas:

En la ciudad de Cuenca, Ecuador, existen varias regulaciones y normativas que rigen la construcción de viviendas unifamiliares. Estas normativas están diseñadas para garantizar la seguridad, la eficiencia y la sostenibilidad de las edificaciones. A continuación, se describen algunas de las regulaciones y normativas que se aplica en una vivienda unifamiliar:

1. Zonificación y Uso del Suelo

Zonificación Urbana: Normas que definen el uso del suelo para actividades residenciales. En Challuabamba, se permite la construcción de viviendas unifamiliares sin restricciones adicionales.

Requisitos de Espacios Verdes: Aunque más relevante para desarrollos mayores, es recomendable incorporar áreas verdes en el diseño de la vivienda para mejorar la calidad de vida y cumplir con posibles normativas futuras.

2. Permisos y Licencias

Permiso de Construcción: Es esencial obtener este permiso antes de iniciar cualquier proyecto de construcción. Incluye la presentación de planos y especificaciones técnicas que deben ser aprobados por las autoridades municipales.

Licencia Urbanística: Es un permiso otorgado por las autoridades municipales que autoriza el desarrollo de actividades de construcción, remodelación o demolición en una propiedad. En Cuenca, la obtención de una licencia urbanística es un requisito fundamental para asegurar que los proyectos se realicen de acuerdo con las normativas locales y contribuyan al ordenamiento territorial y urbano de la ciudad.

3. Instituto de Planeamiento y Urbanismo de Cuenca (IPUR)

El Instituto de Planeamiento y Urbanismo de Cuenca (IPUR) es la entidad responsable de planificar y regular el desarrollo urbano en la ciudad. El IPUR proporciona directrices y normativas para asegurar un crecimiento ordenado y sostenible. Es crucial que los proyectos de vivienda unifamiliar se alineen con las regulaciones y recomendaciones emitidas por el IPUR para garantizar la coherencia con el plan urbano de la ciudad.

IPUR
INFORME PREDIAL DE REGULACIONES DE USO DEL SUELO

La información presentada es de carácter referencial para establecer y determinar las superficies totales para cada una de las afectaciones y el Total del Área Edificable en áreas rurales y Certificadas de IPUR en las oficinas de la Dirección General de Control Municipal, la Dirección General de Áreas Históricas y Patrimonio o en las respectivas parroquias rurales con delegación de competencias, según corresponda.

IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO

Clave Catastral:	1702015020000	Zona:	17	Sector:	02	Manzana:	015	Predio:	020	Horizontal:	000
Dirección:	CULTURA COSANGA L.2 Y PUEBLO ARI.										
Clasificación de suelo:	Indeterminado.										
Fecha de registro:	26/04/2023		Nro. de inscripción:	5131		Nro. de Notaría:	11				
Longitud de Frontes:	20.02										
Áreas:	Avalúes y Catastros		Levantamiento								
	706.59		706.59								
Abastecimiento de Agua:	Sin información registrada										
Red de Alcantarillado:	No Tiene										
Red de Aguas Lluvias:	Sin información registrada										
Recolección de Basura:	No Tiene										
Red Eléctrica:	Tiene Red Area										

CÁLCULO DE ÁREA EDIFICABLE Y SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA DE FABRICA

AFECTACIONES POR OBRA PÚBLICA

ÁREAS AFECTADAS: m2	
A. por Vías:	0.0
A. por Equipamiento:	0.0

AFECTACIONES O RESTRICCIONES POR PROTECCIÓN

Áreas No Edificables	Área: m2
Total Área del Predio	706.59
Total Área Afectaciones por obra	0.00
Total Área no Edificable	0.00
Total Área Edificable	706.59

IPUR Informativo

Página: 1 de 4

3. Anteproyecto

Al concluir las etapas de diseño arquitectónico forma, función y tecnología, se desarrolla el anteproyecto que es presentado al cliente. Ver figura 64. Si el anteproyecto no es aprobado por el cliente, se retoma a la etapa de evaluación de los objetivos y requerimientos para realizar los ajustes necesarios. De otra manera, con la aprobación del cliente, se procederá a la elaboración del anteproyecto final, que incluirá las plantas arquitectónicas, planos estructurales, planos de instalaciones y el presupuesto preliminar. Estos documentos deberán cumplir con los formatos requeridos por el municipio o GAD al cual se presentará el proyecto. Al ser aprobado por las autoridades correspondientes se procede a la realización del Proyecto final.

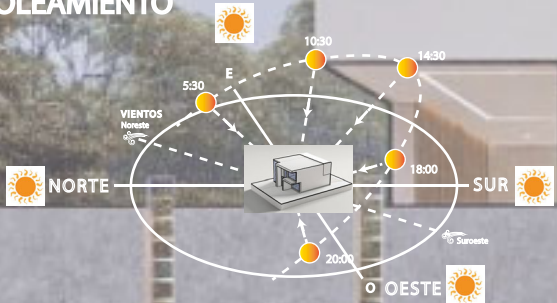
VIVIENDA UNIFAMILIAR

La vivienda unifamiliar del Sr. Carlos Buñay, ubicada en Challuabamba, Azuay, Ecuador, se distingue por su diseño moderno, caracterizado por grandes ventanales que permiten una excelente iluminación natural, líneas rectas y limpias, y una paleta de colores sobrios predominante por tonos. Neutros como el gris, blanco y negro. La estructura combina materiales contemporáneos como vidrio, acero y concreto expuesto, aportando un aspecto minimalista y elegante. La construcción abarca 400 metros cuadrados, mientras que el terreno en el que se emplaza tiene una extensión de 650 metros cuadrados.

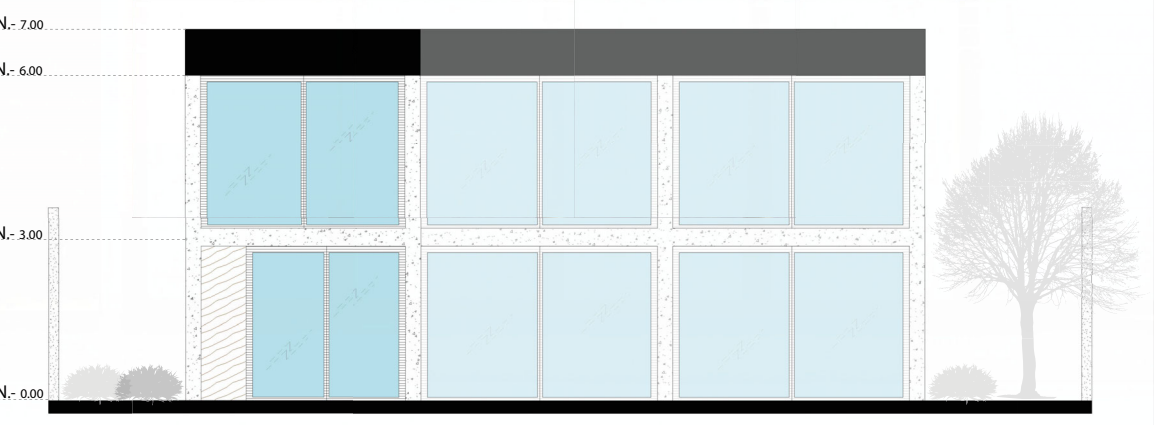
UBICACIÓN



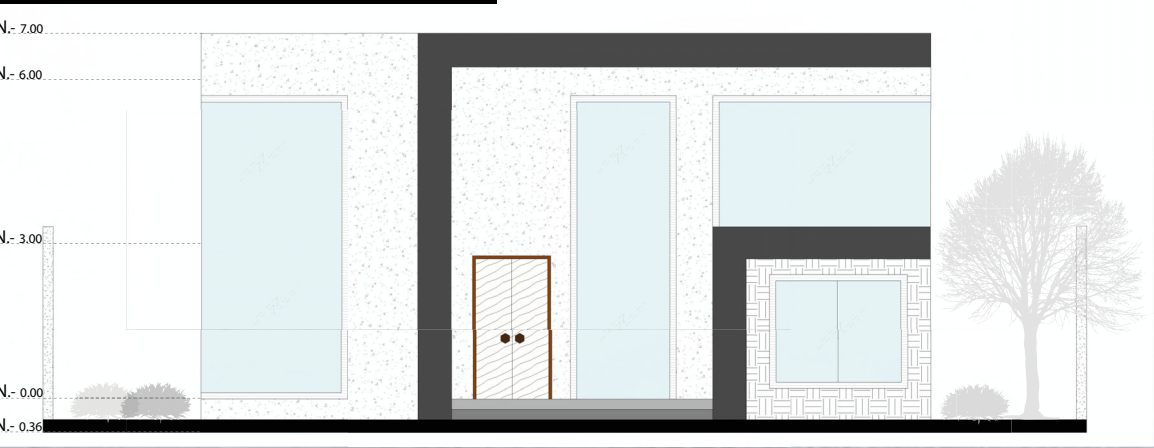
SOLEAMIENTO



ELEVACIÓN POSTERIOR



ELEVACIÓN FRONTAL



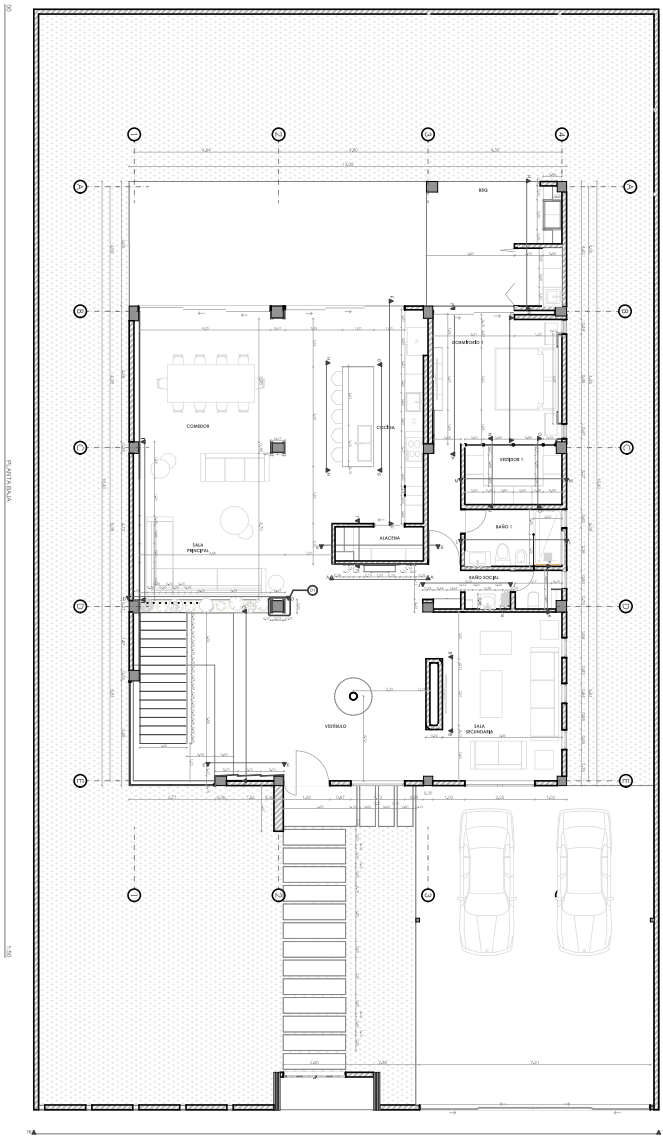
RENDER FRONTAL



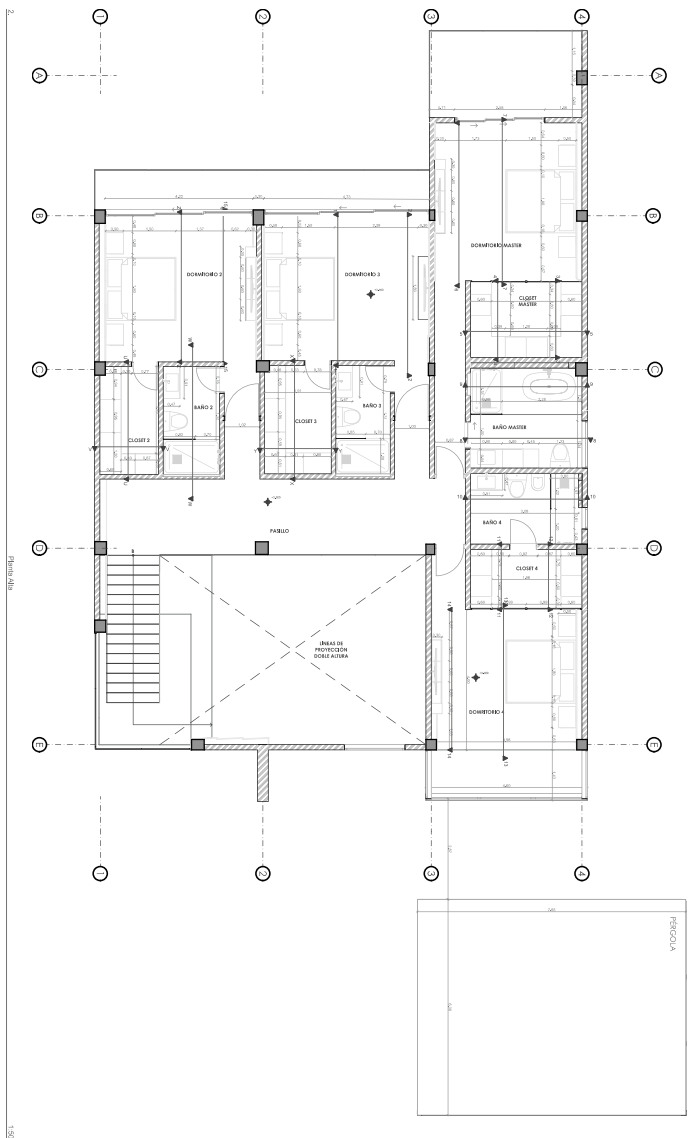
RENDER POSTERIOR



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



DORMITORIO MASTER



COCINA - COMEDOR



ÁREA SOCIAL



HALL



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De la elaboración de la metodología proyectual se han derivado las siguientes conclusiones; las cuales evidencian el logro de los objetivos específicos y el objetivo general:

Primera:

Las metodologías empleadas en la Edad Antigua no solo reflejan la majestuosidad y el impacto de obras arquitectónicas icónicas como las pirámides egipcias, los templos griegos y romanos, sino que también revelan un proceso meticuloso y avanzado de planificación y construcción. Este análisis de las metodologías antiguas no solo nos permite apreciar la grandeza y la belleza de estas estructuras, sino también la sabiduría técnica y la visión cultural que las hicieron posibles.

Asimismo, las metodologías de la Edad Media, desde el estilo románico hasta la transición al gótico, demuestran cómo las creencias, jerarquías sociales y avances técnicos de la época guiaron el diseño arquitectónico. La arquitectura medieval expresa la visión del mundo de la sociedad de esa época, fusionando la técnica artesanal con la espiritualidad y la identidad cultural. Este período, marcado por la construcción de majestuosas catedrales y abadías, destaca por su enfoque en la funcionalidad práctica de los edificios y la expresión de la espiritualidad. Aunque no existe una metodología definida para el diseño arquitectónico en la Edad Antigua y Media, los referentes analizados y las construcciones que se preservan nos permiten identificar aspectos clave y relevantes de la arquitectura de estos tiempos.

En conjunto, comprender estas metodologías es fundamental para reconocer cómo estos logros arquitectónicos han influido en el desarrollo de la arquitectura a lo largo de la historia y cómo las técnicas y visiones culturales de diferentes épocas han contribuido a la evolución del diseño arquitectónico.

Segunda:

Las metodologías de diseño en la arquitectura moderna y contemporánea reflejan una evolución constante hacia la integración de múltiples disciplinas, la sostenibilidad y la adaptación tecnológica. En la Edad Moderna, las metodologías, como las propuestas por Le Corbusier y Frank Lloyd Wright, enfatizaron la funcionalidad, la simplicidad y la respuesta a las necesidades de la sociedad industrial emergente. Estas metodologías se centraron en la estandarización, la racionalidad y la creación de espacios eficientes y adaptados a las nuevas formas de vida urbana.

En contraste, en la Edad Contemporánea, se observa una mayor diversidad en los enfoques metodológicos. Las metodologías contemporáneas, como las de Bruno Munari, B. Zevi, Haramoto, Design Thinking y Víctor Fuentes, destacan una integración más profunda de la tecnología digital, la sostenibilidad ambiental y la experiencia del usuario. Estos enfoques reflejan una respuesta a los desafíos contemporáneos, como el cambio climático, la globalización y la demanda de flexibilidad

en los espacios arquitectónicos. La incorporación de prácticas sostenibles, el uso de tecnologías avanzadas y un enfoque en la adaptabilidad y la flexibilidad se han convertido en componentes esenciales del diseño arquitectónico contemporáneo.

En resumen, mientras que la Edad Moderna estableció las bases de la arquitectura funcional y estandarizada, la Edad Contemporánea ha expandido estos principios hacia un enfoque más holístico e interdisciplinario, priorizando la sostenibilidad y la interacción dinámica con el entorno y los usuarios. La transición entre estas dos épocas refleja un cambio de una arquitectura centrada en la eficiencia y la racionalidad a una que busca armonizar con los desafíos ambientales y sociales actuales, demostrando la capacidad del diseño arquitectónico para adaptarse y evolucionar en respuesta a las necesidades cambiantes de la humanidad.

Tercera:

Las metodologías para abordar el diseño arquitectónico, enfocadas en la forma, la función y la tecnología, muestran una evolución significativa en la práctica arquitectónica y reflejan un enfoque cada vez más integrado y multidisciplinario.

En cuanto a la forma, los métodos tradicionales, como los descritos por Francis D.K. Ching, destacan la importancia de la forma, el espacio y el orden en la arquitectura. Estos principios fundamentales siguen siendo cruciales para la creación de espacios estéticamente agradables y funcionales. La arquitectura orgánica, influenciada por Frank Lloyd Wright, introduce un enfoque que busca una integración armónica con el entorno natural, mientras que las formas paramétricas y fractales representan el avance hacia el uso de tecnología y matemáticas para explorar nuevas posibilidades en el diseño arquitectónico.

Respecto a la función, la metodología enfatiza la importancia de que los espacios arquitectónicos respondan de manera efectiva a las necesidades de los usuarios. La participación del usuario, el análisis funcional, la ergonomía y la flexibilidad son elementos clave para asegurar que los edificios no solo cumplan con los requisitos específicos, sino que también se adapten a cambios futuros. El enfoque de Henry Sanoff sobre el diseño funcional y participativo subraya la importancia de crear espacios que sean prácticos, eficientes y que mejoren la experiencia del usuario.

En el ámbito de la tecnología, las metodologías han evolucionado para incorporar avances tecnológicos en la construcción y el diseño. Desde la arquitectura gótica con sus innovaciones técnicas en la construcción de catedrales, pasando por el barroco con su uso dramático del espacio y la luz, hasta el brutalismo con su uso expuesto del concreto, la tecnología ha sido un factor crucial en la definición de estilos arquitectónicos a lo largo del tiempo. En la actualidad, la arquitectura sustentable resalta la importancia de integrar técnicas de diseño y construcción que reduzcan el impacto ambiental, como el uso de energías renovables, la gestión eficiente del agua y la selección de materiales sostenibles.

En conclusión, la convergencia de forma, función y tecnología en la arquitectura contemporánea permite una mayor integración y adaptación a las necesidades del entorno y los usuarios. Las metodologías actuales no solo buscan la estética y la eficiencia funcional, sino que

también incorporan principios sostenibles y tecnológicamente avanzados para enfrentar los desafíos del futuro.

Cuarta:

El análisis del proceso de diseño arquitectónico actual, basado en encuestas a profesionales del sector de la construcción, revela una interacción compleja y significativa entre las dimensiones de forma, función y tecnología constructiva en la realización de proyectos. Cada una de estas dimensiones desempeña un papel crucial, pero su integración efectiva es fundamental para el éxito del diseño arquitectónico.

Forma: La forma ha sido identificada como un aspecto central en el diseño arquitectónico. Los profesionales destacan la importancia de la creatividad, el desarrollo del diseño y el análisis del entorno, subrayando la relevancia de un enfoque integral en la conceptualización del proyecto. Este enfoque ayuda a establecer la estética y funcionalidad del espacio, siendo primordial en la etapa de diseño.

Función: El proceso de diseño orientado a la función se enfoca en la optimización de la eficiencia, comodidad, y seguridad del proyecto. Los resultados destacan la importancia de realizar un análisis exhaustivo del sitio, integrar la sostenibilidad y garantizar la funcionalidad. Sin embargo, se observa que la función puede recibir menos atención en comparación con la forma y la tecnología constructiva, lo que sugiere la necesidad de un mayor énfasis en estos aspectos para un diseño más equilibrado.

Tecnología Constructiva: La tecnología constructiva ha emergido como un componente crítico en el proceso, con un enfoque significativo en el BIM, las normativas y la selección de materiales. La integración de tecnología facilita la colaboración entre diferentes disciplinas y mejora la eficiencia y la precisión en la ejecución del proyecto.

El estudio muestra que la forma y la tecnología constructiva están más interconectadas entre sí, mientras que la función, aunque esencial, parece ser a veces tratada de manera secundaria. Esto puede reflejar una posible deficiencia en la gestión del diseño, donde la atención a la funcionalidad debe ser más equilibrada con los aspectos formales y tecnológicos.

En conclusión, para lograr proyectos arquitectónicos integrales y satisfactorios, es necesario promover una mayor integración y equilibrio entre la forma, la función y la tecnología constructiva. Esto permitirá una gestión más completa del diseño y una mejor adaptación a las necesidades y demandas del entorno construido.

Quinta:

La propuesta metodológica presentada en esta investigación ha demostrado ser un enfoque sistemático y flexible para el diseño arquitectónico, abarcando una comprensión profunda de los usuarios, el sitio y los aspectos técnicos del proyecto. Al integrar un análisis exhaustivo de las metodologías históricas y contemporáneas, esta propuesta ofrece un marco robusto que facilita la adaptación y la evolución en el diseño arquitectónico.

El análisis de los patrones metodológicos a lo largo del tiempo revela una riqueza de enfoques que han sido refinados y adaptados a los desafíos y avances tecnológicos. La metodología propuesta, que se basa en una estructura clara de análisis del usuario y del sitio, junto con un

desarrollo detallado del diseño arquitectónico, representa una evolución natural de estos enfoques históricos, respondiendo de manera efectiva a las necesidades del contexto actual.

El juicio de expertos y la evaluación de los resultados confirmaron la eficacia de la metodología propuesta, destacando su capacidad para abordar de manera integral los aspectos funcionales, estéticos y tecnológicos del diseño arquitectónico. Las altas puntuaciones en las distintas etapas del proceso metodológico reflejan su solidez y aplicabilidad en la práctica profesional.

En conclusión, la metodología proyectual propuesta no solo proporciona un marco coherente y adaptable para el desarrollo de proyectos arquitectónicos, sino que también promueve una mayor integración entre los aspectos funcionales y estéticos, optimizando así los resultados finales. Este enfoque metodológico representa un avance significativo en la práctica arquitectónica, ofreciendo herramientas valiosas para enfrentar los desafíos contemporáneos y futuros en el campo del diseño.

Recomendaciones

Fomentar la Flexibilidad Metodológica:

La metodología propuesta ha demostrado ser efectiva al integrarse con diferentes enfoques históricos y contemporáneos. Se recomienda fomentar la flexibilidad en la aplicación de la metodología, permitiendo ajustes específicos según el contexto del proyecto y los requisitos del cliente. Esto garantizará que el enfoque se adapte de manera óptima a las variaciones en los desafíos y objetivos de cada proyecto.

Incorporar Evaluaciones Continuas:

Basado en los resultados positivos obtenidos a través del juicio de expertos y la evaluación del proceso metodológico, se recomienda incorporar evaluaciones continuas en todas las etapas del diseño. Estas evaluaciones deben ser tanto cualitativas como cuantitativas para identificar áreas de mejora y asegurar que el diseño cumple con los objetivos funcionales y estéticos establecidos.

Promover la Colaboración Interdisciplinaria:

Dado el enfoque integral de la metodología en aspectos funcionales, estéticos y tecnológicos, se sugiere promover la colaboración interdisciplinaria durante el proceso de diseño. Involucrar a expertos en diferentes campos, como ingenieros, diseñadores de interiores y planificadores urbanos, puede enriquecer el proceso metodológico y mejorar la calidad del diseño final.

Actualizar y Revisar Metodología Regularmente:

Para mantener la relevancia y eficacia de la metodología, es esencial revisar y actualizar regularmente el enfoque metodológico en función de los avances tecnológicos y las tendencias emergentes en el diseño arquitectónico. Esto garantizará que la metodología continúe ofreciendo soluciones innovadoras y efectivas en el contexto cambiante del campo arquitectónico.

Capacitar a los Profesionales en la Metodología Propuesta:

Se recomienda implementar programas de capacitación para los profesionales del diseño arquitectónico, centrados en la metodología propuesta. La formación adecuada asegurará que los

diseñadores comprendan y apliquen correctamente los principios metodológicos, maximizando así la eficacia del enfoque en sus proyectos.

Fomentar la Investigación Continua:

Dada la evolución constante en el ámbito de la arquitectura, se recomienda fomentar la investigación continua sobre nuevas aplicaciones y mejoras en la metodología. La investigación adicional puede proporcionar nuevas perspectivas y herramientas que fortalezcan el enfoque metodológico y lo adapten a las futuras necesidades del campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Architecture, C. ((n.d.)). *Key elements of the Gothic style*. Retrieved from <https://www.architecturecourses.org/learn/key-elements-gothic-style>
- Arquitectura Pura*. (n.d.). Retrieved from *Arquitectura clásica: un análisis detallado*: <https://arquitecturapura.com/arquitectura/clasica-9633/>
- Avila, M. (2015). La arquitectura adaptativa, una visión integral de la obra arquitectónica sustentable. 15.
- Beanland, C. (2018). *Concrete Concept: Brutalist Buildings Around the World*. Taschen.
- Bergman, D. (2009). *Sustainable Architecture: Sustainable Design for the Built Environment*. Laurence King Publishing.
- Bulger, M. (2020). Templo de Zeus, Olimpia.
- Ching, F. (2014). *Arquitectura Forma, Espacio y Orden*. Nueva Jersey: John Wiley y Sons.
- Clarke, T. F. (1992). *Benedetto Antelami*. New York: H. N. Abrams.
- Corbusier, L. (1923.). *Vers une architecture*. . París: Crès et Cie.
- Fernández, B. (2000). Le Corbusier: Una arquitectura para el hombre. *Espacio, Tiempo y Forma*, 567-577.
- Fuentes, V. (2019). *Modelo de Análisis climático y definición de estrategias de diseño bioclimático para diferentes regiones de la República Dominicana*.
- Gabriela, T. (2024). *Culturary*. Retrieved from *La arquitectura antigua: historia y evolución.*: <https://culturary.com/la-arquitectura/>
- Gaete, M., Jirón, P., & Tapia, R. (2018). *Metodología de Diseño Arquitectónico Edwin Haramoto*. Chile: Adrede Editoras.
- Gaete, M., Purkiss, J., & Cimadomo, G. (2013). *Metodología de Diseño Arquitectónico Edwin Haramoto: Adopciones y Adaptaciones*.
- Gatell, A. (2019). Significado del proceso de diseño en la formación del arquitecto. Particularidades en Cuba. In *Contexto. Revista de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León* (pp. 73-88.).
- Glass, D. F. (1993). *The Sculpture of Reform in North Italy, ca 1095-1130: History and Patronage of Romanesque Facades*. Burlington, VT: Ashgate.
- Gottlieb, A., & Alvarado, R. (2013). Variaciones intensivas: diseño paramétrico de edificios en altura basado en análisis topológico. 4.
- Group, T., & Reed, B. (2009). *he integrative design guide to green building: Reducing the environmental impact from design through construction*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Haddad, E. G., & Rifkind, D. (2021). *The Routledge Companion to Contemporary Architectural History*. New York: Routledge.
- Hepler, D., & Wallach, P. (1991). *Architecture, Drafting and Design. USA*. GlencoeMcGraw Hill.
- Hernández, T. (2013). *Arquitectura Orgánica*. 15.
- Kaufmann, E. (2007). *Architecture in the Age of Reason: Baroque and Postbaroque in England, Italy, and France*. Harvard University Press, 1955.
- Leach, N. (2006). *The Anaesthetics of Architecture: Essays in Architectural Criticism*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lehner, M. (2008). *The Complete Pyramids: Solving the Ancient Mysteries*. Thames & Hudson.
- Levine, N. (1996). *The Architecture of Frank Lloyd Wright*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lorente, J. (2001). La teoría de la proporción arquitectónica en Vitruvio. *Artigrama*(16), 229-256. Retrieved from <http://www.unizar.es/artigrama/pdf/16/3varia/1.pdf>
- Mainstone, R. J. (1997). *Santa Sofía: arquitectura, estructura y liturgia de la gran iglesia de Justiniano*. Thames & Hudson.
- Mango, C. (2000). *The Art of the Byzantine Empire 312-1453 Sources and Documents*. University of Toronto Press.
- McHarg, I. (1992). *Design with Nature*. John Wiley & Sons.
- Morillón, D., & Ceballos, F. (2015). *Metodología para la sustentabilidad energética en los edificios. Vivienda Net Zero Energy*. México, DF: D.R.© UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.
- Munari, B. (1966). *Design as Art*. London: Penguin Books.
- Munari, B. (2004). *Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Navarrete, L. (2012). *El Partenón: uso del patrimonio arqueológico*. Santander.
- Olgay, V. (1963). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. Princeton University Press.

- Olgay, V. (1963). *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. Princeton University Press.
- Olgay, V. (2019). *Arquitectura y Clima*. Málaga: Podriprint.
- Ostwald, M., & Vaughan, J. (2016). *The Fractal Dimension of Architecture*.
- Pawlyn, M. (2011). *Biomimicry in Architecture*. RIBA Publishing.
- Piñón, H. (2021). *La teoría del proyecto*. Barcelona: Ediciones Asimétricas.
- Rasmussen, S. (2020). La experiencia de la arquitectura. *Sobre la percepción de nuestro entorno*, 36.
- Roth, L. M. (2007). *Understanding Architecture: Its Elements, History, and Meaning (2nd ed.)*.
- Sanoff, H. (1991). *Diseño y Análisis de Espacios Arquitectónicos*. Editorial Gustavo Gili.
- Sartori, Í., Candanedo, J., Geier, S., & Lollini, R. (2010). Comfort and Energy Efficiency Recommendations for Net Zero Energy Buildings. EuroSun .
- Trachtenberg, M. (1980). Arnolfo di Cambio and the Beginnings of the Florentine Cathedral." *The Art Bulletin*, vol. 62, no. 4.
- Trachtenberg, M., & Hyman, I. (2002). *Architecture: From Prehistory to Postmodernity*. New York: Harry N. Abrams.
- Vianna, M., Vianna, Y., Adler, I., Lucena, B., & Russo, B. (2013). *Design Thinking: Innovación en los negocios*. Rio de Janeiro: MJV Press.
- Victor, F. (2002). Metodología de diseño bioclimático: El análisis climático. 278.
- Vitrubio, M. (1787). *Los Diez libros de Arquitectura*. Madrid: Imprenta Real. Retrieved from https://www.sedhc.es/bibliotecaD/1787_J_Ortiz_Sanz_Los_diez_libros_de_M_Vitruvio_Polion.pdf
- Wingler, H. M. (1978). *The Bauhaus: Weimar, Dessau, Berlin, Chicago*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Zevi, B. (2012). *El arquitecto impenitente*. Editorial Poseidon.

AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, Erick Ariel Jiménez Uzhca portador de la cédula de ciudadanía N.º 0105979025. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “Proceso de consolidación urbana en las áreas de influencia inmediata del Cantón Chilla” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 27 de septiembre de 2024

Ariel
Jimenez
Z

Firmado digitalmente por Ariel Jimenez
Fecha: 2024.09.30 15:24:21 -05'00'

F:
Erick Ariel Jiménez Uzhca
0105979025