ECO HOTEL

Raíz Verde

Edison Javier Pineda Herrera



Programa académico, Facultad

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C.

2025

ECO HOTEL

Raíz verde

Edison Javier Pineda Herrera

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Arq. Yuly Cáterin Diaz Jiménez – Directora del proyecto

Arq. Yuber Alberto Nope Bernal – Director del proyecto BIM



Programa académico, Facultad

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C.

2025

1. Tabla de contenido

2. RESUMEN 8

3. ABSTRACT 9

4. INTRODUCCIÓN 10

5. OBJETIVOS 11

OBJETIVO GENERAL 11

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

6. CAPITULO 1 12

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 12

PREGUNTA PROBLEMA 13

7. JUSTIFICACIÓN 14

8. CAPITULO 2 15

ESTADO DEL ARTE 15

9. MARCO TEÓRICO 17

A. TURISMO 17

B. EL PAISAJE CULTURAL DEL CAFÉ DE COLOMBIA 18

10. MARCO HISTÓRICO 18

11. MARCO CONCEPTUAL 20

A. ECOTURISMO 20

B. SOSTENIBILIDAD 20

C. TURISMO DE EXPERIENCIAS 20

D. ARQUITECTURA DE SENSACIONES 21

12. MARCO DE REFERENTES FUNCIONALES 21

A. HOTEL EL ALMEJAL (BAHÍA SOLANO, CHOCO COLOMBIA) 22

B. ECO-RESORT WHITEPOD (VALAIS, SUIZA) 23

ASPECTOS A DESTACAR 24

13. CONCLUSIÓN DE REFERENTES 25

14. METODOLOGÍA 25

FASES METODOLÓGICAS DEL PROYECTO 26

15. CAPÍTULO 3 26

A. ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO 26

B. DETERMINANTES DE DISEÑO 32

C. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA 34

D. RENDERS 37

..... 40

CONCLUSIÓN 41

16. CAPITULO 4 42

A. PROCESO COLABORATIVO NUEVAS TECNOLOGÍAS BIM 42

MODULO 1 43

INTRODUCCIÓN AL BIM 43

NORMAS Y ESTÁNDARES 45

TRABAJO COLABORATIVO, ENTORNO COMÚN DE DATOS 47

MODULO 3 48

MODELADO EN REVIT 48

MODELADO DE ARQUITECTURA 50

MODELADO DE REDES HIDRÁULICAS 51

MODELADO DE SISTEMA ELÉCTRICO 52

MODULO 4 53

ANÁLISIS DE INTERFERENCIAS 53

CREACIÓN DE INFORMES EN NAVISWORKS 55

ABSTRACCIÓN Y GESTIÓN DE CANTIDADES 55

PLANIMETRÍAS 56

SIMULACIÓN CONSTRUCTIVA 57

MODULO 5 58

17. CONCLUSIÓN BIM 61

18. LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA 62

ANEXOS 63

Figura. 1 Asentamientos informales 13

Figura. 2 Eco-lodges en Costa Rica 16

Figura. 3 Estructuras de Bambú 16

Figura. 4 Paisaje Cultural cafetero 18

Figura. 5 Desarrollo cronológico del paisaje cultural cafetero 19

Figura. 6 Hotel el Almejal 22

Figura. 7 ECO-RESORT WHITEPOD (Valais, Suiza) 23

Figura. 8 Reserva Termales Santa Rosa de Cabal 24

Figura. 9 Localización Quindío - Calarcá 27

Figura 10 Distribución usos del suelo 28

Figura 11 Paisaje Cultural Cafetero 29

Figura 12 Población calarca-Quindio 29

Figura 13 29

Figura 14 Asentamientos informales 30

Figura 15 Cabecera Municipal de Calarcá 30

Figura 16 Crecimiento Urbano 30

Figura 17 Concepto 31

Figura 18 Gestión de territorio 32

Figura 19 Ventilación 33

Figura 20 Acceso y accesibilidad 33

Figura 21 Eje de Diseño1 34

Figura 22 Eje de diseño 2 35

Figura 23 Eje de diseño 3 35

Figura 24 Acceso y accesibilidad 36

Figura 25 Propuesta Volumétrica 36

Figura 26 Imágenes renderizadas del proyecto 37

Figura 27 área de intervención para BIM 42

Figura 28 Plano de intervención 43

Figura 29 Ciclo de vida de un Proyecto 44

Figura 30 Dimensiones BIM 44

Figura 31 Normas y estándares 45

Figura 32 documentos BEP y EIR 46

Figura 33 Dalux Flujos de trabajo 47

Figura 34 Modelado de estructura revit 49

Figura 35 Modelado de Arquitectura Revit 50

Figura 36 Modelado de Fontanería en Revit 51

Figura 37 Instalaciones Eléctricas 52

Figura 38 Análisis de Interferencias 54

Figura 39 Informes de Navisworks 55

Figura 40 Creación de informes Revit 56

Figura 41 Planimetrías 56

Figura 42 Simulación de construcción 58

Figura 43 realidad inmersiva 59

Figura 44 realidad virtual 60

2. RESUMEN

El presente proyecto de grado se desarrollará en el municipio de Calarcá, Quindío, con un enfoque ambiental orientado al turismo y a la atención de diversas problemáticas sociales que afectan la región. Este trabajo se enmarca dentro del Paisaje Cultural Cafetero, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2011. Como solución espacial se propone la creación de un eco-hotel, cuyo objetivo es fortalecer el sistema ambiental y cultural del área, al mismo tiempo que impulsa el turismo en el departamento.

La ubicación estratégica del eco-hotel busca mitigar, en gran medida, la proliferación de asentamientos informales, generando empleo y desarrollo en infraestructura para los residentes. Asimismo, se pretende que la comunidad local participe en la gestión y administración de las áreas protegidas, actualmente amenazadas por construcciones ilegales.

El objetivo general del proyecto es integrarlo armónicamente con el Paisaje Cultural Cafetero, conectándolo con su entorno natural y asegurando su desarrollo sostenible. Entre los objetivos específicos se destacan: diseñar espacios que promuevan el ecoturismo, implementar una zonificación adecuada para el desarrollo del eco-hotel, y fomentar la conexión con la naturaleza, la estabilidad social y el fortalecimiento cultural.

La implementación de la metodología BIM (Building Information Modeling) garantizará una ejecución eficiente del proyecto, ya que permite intervenir en todas las fases, desde el diseño modelado, hasta la coordinación de actividades, simulación de etapas constructivas en tiempo real, planificación y ejecución óptima del modelo

Palabras clave: arquitectura sostenible, Paisaje Cultural Cafetero, Diseño ecológico, Conservación del entorno, metodología BIM.

.

3. ABSTRACT

This undergraduate thesis project will be developed in the municipality of Calarcá, Quindío, with an environmental focus oriented towards tourism and addressing various social issues affecting the region. This work is framed within the Coffee Cultural Landscape, declared a UNESCO World Heritage Site in 2011. As a spatial solution, the creation of an eco-hotel is proposed, aimed at strengthening the environmental and cultural system of the area while promoting tourism in the department.

The strategic location of the eco-hotel seeks to significantly mitigate the proliferation of informal settlements by generating employment and infrastructure development for residents. Likewise, it is intended that the local community participates in the management and administration of protected areas, which are currently threatened by illegal constructions.

The general objective of the project is to harmoniously integrate it with the Coffee Cultural Landscape, connecting it with its natural surroundings and ensuring its sustainable development. Among the specific objectives are: designing spaces that promote ecotourism, implementing appropriate zoning for the development of the eco-hotel, and fostering connection with nature, social stability, and cultural strengthening.

The implementation of the BIM (Building Information Modeling) methodology will guarantee efficient project execution, as it allows intervention in all phases—from design modeling to coordination of activities, real-time simulation of construction stages, planning, and optimal model execution.

Keywords: sustainable architecture, Coffee Cultural Landscape, ecological design, environmental conservation, BIM methodology.

4. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de grado, aplicado al desarrollo de una metodología de investigación tiene como objetivo estudiar la arquitectura en el departamento del Quindío desde una perspectiva ambiental. A partir de diversos diagnósticos, se ha propuesto el diseño de un eco-hotel llamado Raíz Verde, un proyecto que busca mitigar o resolver problemáticas sociales, arquitectónicas, ambientales y económicos, aprovechando la rica cultura cafetera, tan arraigada en la región. Además, se pretende aprovechar la declaración del Paisaje Cultural Cafetero (PCCC) por parte de la Unesco en 2011, lo que abre nuevas oportunidades en diseño ambiental, paisajismo, cultura y conciencia ecológica.

El propósito es desarrollar una arquitectura que responda a las mejoras del medio ambiente y su entorno, promoviendo a través del diseño y de programas arquitectónicos la sensibilización de la población local y de los visitantes, tanto nacionales como extranjeros. De este modo, se busca convertir el proyecto en un referente para futuras iniciativas que se enfoquen en la protección de áreas naturales.

El departamento del Quindío cuenta con abundantes recursos naturales, condiciones climáticas favorables y características ambientales ideales para desarrollar un proyecto centrado en el turismo ambiental. Su topografía en ladera representa un desafío de diseño que invita a una integración armoniosa con el entorno, conectando los paisajes y lugares de interés. Todo esto con el objetivo de crear una versión sostenible y sustentable del turismo que genere empleo, ayude a preservar las áreas protegidas, impulse la economía a través del turismo y fortalezca nuestras culturas y tradiciones.

5. OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar un proyecto arquitectónico que integre el Paisaje Cultural Cafetero con su entorno, creando experiencias ambientales, emocionales y estéticas para los usuarios, mientras se promueve su preservación y desarrollo sostenible.

Objetivos Específicos

- Diseñar espacios que impulsen el ecoturismo en el paisaje cultural cafetero
- Desarrollar un esquema funcional y una planimetría de zonificación para un eco-hotel, aplicando conceptos como crecimiento y desarrollo, conexión con la naturaleza, estabilidad y fortaleza.
- Incorporar soluciones sostenibles en el diseño del proyecto, utilizando técnicas y materiales innovadores que minimicen el consumo energético y reduzca el impacto ambiental

6. CAPITULO 1

Planteamiento del problema

En 2011 la Unesco declaro el Paisaje cultural cafetero como patrimonio de la humanidad, y, por esta razón en el Quindío un paisaje como bien de interés cultural de la humanidad exige articular esfuerzos en el ámbito internacional para su cuidado y protección, Según UNESCO, el Paisaje Cultural Cafetero (PCCC) posee valor universal excepcional porque es “un ejemplo sobresaliente de hábitat o establecimiento humano tradicional o del uso de la tierra que es representativo de una cultura y que se ha vuelto vulnerable por cambios irreversibles”, así mismo “está directa o materialmente asociado a ideas, creencias o tradiciones vivas que poseen un valor universal excepcional”

partiendo de este esquema se entiende la necesidad por proteger y gestionar el cuidado del Paisaje Cultural Cafetero (PCCC) se precisa una intervención a través del diseño arquitectónico para garantizar el adecuado uso de estas áreas protegidas, ya que actualmente en el departamento del Quindío se ve afectado por asentamientos informales ubicados en zonas de alta fragilidad ambiental que afectan, contaminan y deterioran el bosque las zonas hidrográficas del paisaje cultural cafetero.

La zona cordillera no tiene su mejor aprovechamiento para las necesidades de turismo, es un espacio que predominan los valores naturales como pisos climáticos, nevados, páramos andinos, bosques de niebla y un espacio cultural delimitado por los cultivos de montaña (D.T, 2022)

En la zona conurbada es preocupante como la expansión urbana del territorio afecta los elementos más característicos del Paisaje Cultural Cafetero siendo puestos en peligro por las construcciones de condominios e infraestructuras viales (PPC, 2020)

Figura. 1 Asentamientos informales



Nota. Tomada de Google Earl

Pregunta Problema

¿De qué manera el diseño arquitectónico puede impulsar el turismo y gestionar el control de los asentamientos informales en el municipio de Calarcá - Quindío, aprovechando la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2011?

7. JUSTIFICACIÓN

El departamento del Quindío se destaca por su diversidad de recursos naturales y su rica cultura cafetera, reconocida mundialmente. Un hito clave fue la declaratoria del Paisaje Cultural Cafetero (PCC) como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 2011. Este reconocimiento refuerza la importancia de desarrollar proyectos que promuevan el cuidado de las áreas protegidas y la gestión sostenible del territorio.

En este contexto, se propone la creación de un eco-hotel que no solo apoye la conservación del PCC, sino que también fomente el empleo y la conciencia ambiental entre los residentes locales, así como entre los visitantes nacionales e internacionales. A través del ecoturismo, se busca ofrecer múltiples beneficios, siendo el turismo un motor clave para la economía y el crecimiento del departamento.

El ecoturismo permite mostrar a los turistas la belleza natural del territorio, mientras contribuye a la conservación y preservación del Paisaje Cultural Cafetero. Mediante la arquitectura y el diseño de este eco-hotel, se pretende generar un turismo respetuoso con el entorno, centrado en la sostenibilidad. El proyecto se erigirá como un modelo de respeto al medio ambiente, integrando energías renovables, materiales que reduzcan la huella de carbono y el uso responsable de los recursos naturales. De esta forma, se maximizará el valor de la declaratoria del PCC como patrimonio cultural, al tiempo que se preserva el paisaje natural.

La definición de un eco-hotel está estrechamente vinculada con el desarrollo de una propuesta arquitectónica que, a través del diseño, integre conceptos de bioclimática. Estos principios no solo deben potenciar la sostenibilidad ambiental del proyecto, sino también jugar un papel fundamental en la interacción con el entorno y sus paisajes. Además, el eco-hotel debe resaltar y preservar la cultura y las tradiciones del territorio, creando una armoniosa relación entre el diseño, el medio ambiente y el patrimonio cultural.

8. CAPITULO 2

Estado del Arte

UNESCO. (2011) El paisaje cultural cafetero es reconocido por la UNESCO en el 2011 como patrimonio mundial, representa un territorio con riqueza natural, social y cultural única, construida a través de generaciones alrededor del cultivo de café y su relación con el entorno. Su valor no radica únicamente en su belleza escénica, sí no que también en la manera que las comunidades han integrado practicas sostenibles.

López, A. M. (2020). Este articulo nos habla de cómo el comité de cafeteros solicita la implementación de nuevos proyectos que respeten las condiciones ambientales del paisaje cultural cafetero y fortalezcan la economía conservando la identidad cultural cafetera. Que se promuevan más empleos para los residentes, desde el punto de vista de la arquitectura se puede notar como los diferentes residentes ha acoplado sus viviendas con materiales técnicas tradicionales que se han acoplado perfectamente con el paisaje cultural cafetero.

En respuesta a estas problemáticas, la comunidad ha adoptado alternativas que promueven el turismo ecológico y eco-turismo, con el objetivo de conservar el patrimonio cultural. En este sentido, los Eco-Hoteles se presentan como una opción que contribuye al fortalecimiento del a la economía local y al impulso del turismo, al tiempo que promueven el cuidado de las zonas protegidas. Estas iniciativas permiten un desarrollo responsable que no vulneran los ecosistemas, como se muestra en la Figura. 2 y 3, proyectando así un futuro sostenible

Figura. 2 Eco-lodges en Costa Rica



Nota. Tomado de Eco-lodges en Costa Rica, Ecuador

Figura. 3 Estructuras de Bambú



Nota. Tomada de about-haus

9. MARCO TEÓRICO

a. Turismo

El turismo es un factor clave en el crecimiento económico de los países, ya que contribuye significativamente al desarrollo local y nacional. En el caso de Colombia, su posición como uno de los países con mayor biodiversidad del mundo le otorga una ventaja competitiva única. La riqueza en flora, fauna y la diversidad de paisajes, junto con sus más de 10 parques naturales declarados Patrimonio de la Humanidad, convierten al país en un destino atractivo para el turismo internacional. A lo largo de los años, el número de visitantes extranjeros ha aumentado de manera notable, lo que plantea nuevos desafíos y oportunidades para seguir impulsando este sector. Bajo esta perspectiva, es crucial identificar y promover los elementos que contribuyen al desarrollo sostenible del turismo, garantizando un equilibrio entre el crecimiento económico y la preservación del medio ambiente.

El Departamento del Quindío fue el primero en Colombia en formular un Plan Estratégico de Turismo, de acuerdo con la obligación establecida en la Ley 300 de Turismo de 1996. Al establecer prioridades de actuación y gasto enfocadas hacia objetivos claros y mediante estrategias contrastadas; un Plan Estratégico de Turismo es una guía práctica y flexible que permite la gestión de uno de los sectores más dinámicos del departamento.

Registrar un aumento significativo de turistas anuales en el Quindío, sumado al reconocimiento de la UNESCO, permite un escenario favorecedor para posicionar al Quindío como destino turístico de naturaleza, sostenible y competitivo, integrador de las comunidades locales, que aporta a la salvaguarda el patrimonio de la cultura del Paisaje Cultural Cafetero.

De esta manera, el Plan perfila un turismo de clase mundial, con una notable diferenciación y especialización de productos turísticos capaces de generar múltiples beneficios no sólo en el aspecto económico, sino cultural y ambiental.

b. El Paisaje Cultural del Café de Colombia

Es un ejemplo excepcional de paisaje cultural sustentable y productivo único que representa una tradición que representa un símbolo poderoso tanto a nivel nacional como para otras zonas cafetaleras del mundo. Estos paisajes son reflejo de una tradición centenaria consistente en cultivar en pequeñas parcelas de bosque alto y del modo en que los cafetaleros adaptaron el cultivo a las condiciones difíciles de la alta montaña. Las zonas urbanizadas, en su mayoría situadas en las cumbres de las colinas, se caracterizan por una arquitectura creada por los colonos procedentes de la región de Antioquia, de influencia española. Como materiales de construcción se utilizaron materiales tradicionales, tales como tapia, bahareque (cañas trenzadas) para los muros y tejas de arcilla para los tejados, (UNESCO,2012)

Figura. 4 Paisaje Cultural cafetero



10. MARCO HISTÓRICO

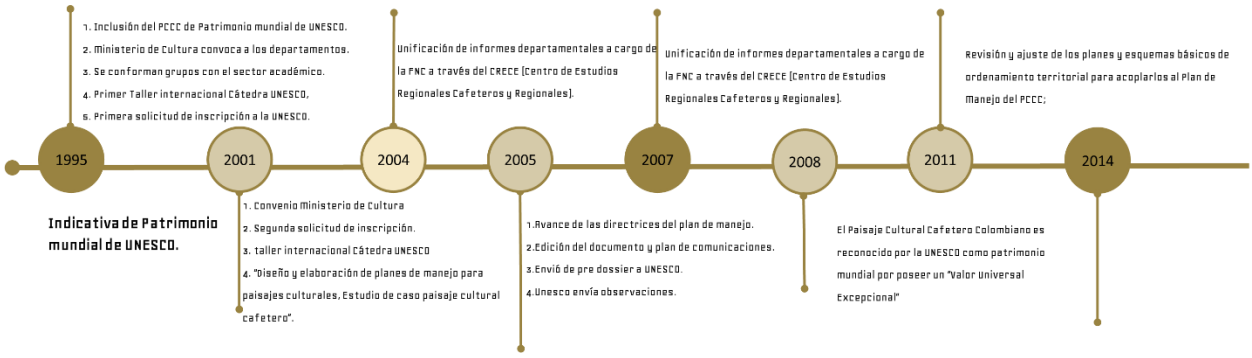
Según la Alcaldía de Calarcá**.** (s.f.). El municipio de Calarcá, fundado el 29 de junio de 1886, hace parte del departamento del Quindío, ubicado en la región andina central de Colombia. Su historia está profundamente ligada a la colonización antioqueña, proceso que trajo consigo no solo la expansión de la frontera agrícola, sino también un modelo cultural y arquitectónico particular que definió la identidad de la región.

Desde sus inicios, la economía de Calarcá se estructuró en torno al cultivo del café, producto que moldeó el paisaje natural, la estructura social y la arquitectura rural. Este proceso consolidó un modo de vida campesino basado en el respeto por la tierra, la autosuficiencia familiar y la relación armónica con el entorno. La tipología arquitectónica de la casa campesina cafetera, construida en bahareque y madera, es un testimonio de adaptación al medio geográfico y climático.

Durante el siglo XX, con el auge de la caficultura y la creación del departamento del Quindío en 1966, Calarcá vivió un crecimiento económico y demográfico considerable. Sin embargo, este desarrollo también trajo consigo desafíos ambientales como la presión sobre ecosistemas estratégicos, la urbanización no planificada y la pérdida progresiva de tradiciones culturales.

UNESCO. (2011). El articulo habla de la respuesta a la necesidad de preservar el equilibrio entre desarrollo y sostenibilidad, en el año 2011, la UNESCO reconoció al Paisaje Cultural Cafetero (PCC) como Patrimonio Mundial, destacando su valor excepcional por integrar cultura, tradición agrícola, biodiversidad y arquitectura vernácula. Calarcá es uno de los municipios clave dentro de esta declaratoria, gracias a su riqueza natural, sus prácticas cafetaleras y su patrimonio intangible.

Figura. 5 Desarrollo cronológico del paisaje cultural cafetero



Nota. Elaboración propia

11. MARCO CONCEPTUAL

En esta sección se abordan conceptos relacionados con un enfoque ambiental, tales como ecoturismo, sostenibilidad, turismo de experiencias, gestión ambiental y arquitectura de sensaciones. Todos estos elementos se analizan en el contexto del paisaje cultural cafetero, destacando su conexión con el entorno natural y cultural.

a. Ecoturismo

El ecoturismo se define como una modalidad de turismo responsable que se desarrolla en áreas naturales, con el propósito de conservar el medio ambiente y mejorar el bienestar de las comunidades locales (TIES,2015). esta práctica busca minimizar el impacto ambiental y cultural, al tiempo que promueve la educación ambiental tanto como para visitantes como para residentes.

b. Sostenibilidad

La sostenibilidad implica la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer los recursos y oportunidades de las futuras generaciones (Brundtland, 1987). En el ámbito turístico, implica un equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental, garantizando que el desarrollo no degrade los ecosistemas, ni afecte negativamente las culturas locales.

c. Turismo de Experiencias

El turismo de experiencias se centra en brindar vivencias auténticas y memorables al visitante, conectándolo con la cultura, las tradiciones y el entorno del lugar (Pine & Gilmore,1999). En regiones como Paisaje Cultural Cafetero, este tipo de turismo permite una inmersión sensorial y emocional con el territorio y su identidad cafetera.

Gestión Ambiental

La gestión ambiental comprende el conjunto de políticas, prácticas y procedimientos orientados a la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad de los recursos naturales (Avila,2012). En el sector turístico implica la implementación de estratégicas que reduzcan el impacto económico de la actividad y promuevan el uso eficiente de los recursos.

d. Arquitectura de sensaciones

La arquitectura de sensaciones busca generar experiencias emocionales a través del diseño de espacios que interactúan con los sentidos y el entorno natural (Zumthor,2006). En el contexto del Paisaje Cultural Cafetero esta arquitectura se integra armónicamente con el paisaje, potenciando la identidad cultural y el vínculo entre el visitante y el lugar.

12. MARCO DE REFERENTES FUNCIONALES

en este apartado se representan referentes nacionales e internacionales que han sido seleccionados por su relevancia en proyectos sostenibles. A través del análisis de su integración con el entorno, el uso de materiales y los sistemas constructivos empleados, se busca obtener una visión más precisa y fundamentada para el desarrollo de un eco hotel en el municipio de Calarcá, que se articule armónicamente con el Paisaje Cultural Cafetero.

a. HOTEL EL ALMEJAL (Bahía Solano, Choco Colombia)

Cubiertas a dos aguas lo cual se integran de manera eficiente con el entorno

Materiales de la zona y técnicas tradicionales

Figura. 6 Hotel el Almejal



Nota. Tomado de hotel almeja.com

Cimentación tradicional e integración con el entorno

El Hotel Almejal, ubicado en el Choco Colombiano y rodeado por un entorno natural privilegiado, ofrece una experiencia de tranquilidad y conexión con la naturaleza. Este eco-hotel promueve actividades ecológicas, como recorridos educativos que sensibilizan a los visitantes sobre la importancia del cuidado ambiental. Se presenta como un referente de arquitectura funcional tipo cabaña, construido con materiales del entorno y técnicas tradicionales, como muelles de madera que se integran armónicamente con el paisaje natural.

b. ECO-RESORT WHITEPOD (Valais, Suiza)

Este hotel con capsulas tipo domo ubicado en un paisaje montañoso destacando, su estructura, modulación, fácil desmontaje e integrado al entorno

Whitepod Original está profundamente comprometido con la ecología e implementa medidas concretas para reducir su impacto en el medio ambiente. A través de una gestión responsable de residuos y el uso de fuentes de energía renovables, creamos un entorno sostenible, garantizando a nuestros huéspedes una estancia respetuosa con el medio ambiente.

Figura. 7 ECO-RESORT WHITEPOD (Valais, Suiza)



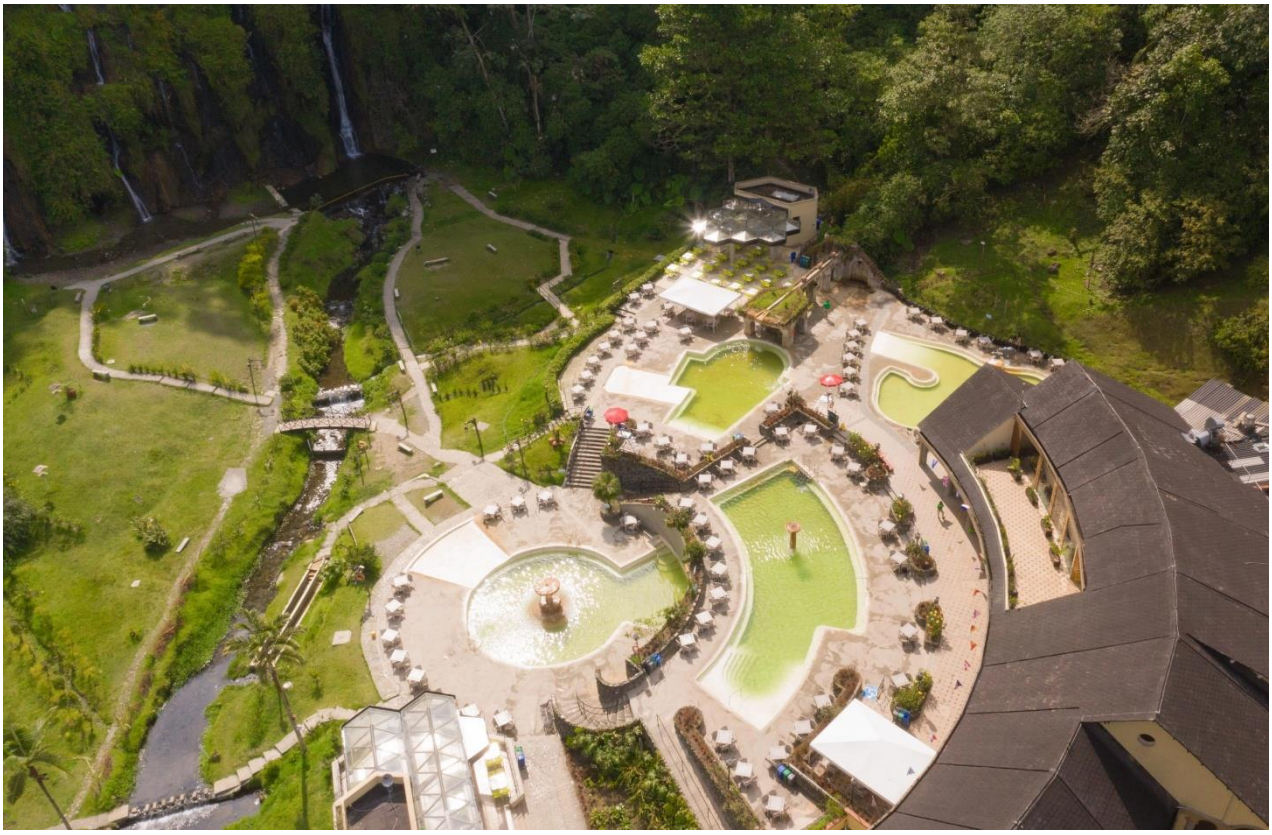
- Aspectos Destacados
- Sistema modular
- Fácil de desmontar
- Amigable con el entorno
- Integración con el entorno

Nota. Tomada de whitepod.com

c. RESERVA TERMALES SANTA ROSA DE CABAL (Risaralda, Colombia)

Un proyecto turístico ubicado en el eje cafetero que combina ecoturismo, paisajes, baños termales y una arquitectura muy ambiental enfocada a la preservación del medio ambiente, muy visitada tradicionalmente por familias colombianas.

Figura. 8 Reserva Termales Santa Rosa de Cabal



Nota. Tomado de termales.com

Aspectos a destacar

las termales de santa rosa de cabal constituyen un referente arquitectónico relevante para el desarrollo de un eco-hotel, debido a su integración armoniosa con el entorno natural. El uso de materiales autóctonos contribuye a que el proyecto sea ambientalmente amigable, reduciendo su impacto ecológico. Su diseño funcional se destaca por recorrido que favorecen la circulación intuitiva y por disposición de espacios destinados al descanso y relajación. Además, el entorno paisajístico que se encuentra genera sensaciones de tranquilidad y conexión con la naturaleza. Su principal atractivo las

aguas termales, aportan una experiencia de confort, pureza y bienestar al usuario, fortaleciendo la relación entre arquitectura, salud y paisaje.

13. CONCLUSIÓN DE REFERENTES

De acuerdo con el análisis de los referentes estudiados, es posible concluir que el diseño de un Eco-Hotel debe considerar aspectos claves para garantizar su sostenibilidad e impacto positivo. La integración respetuosa con las áreas protegidas es fundamental, así como un diseño funcional que se conecte de manera armónica con el entorno, especialmente en lo relacionado con los recorrido, accesos y sitios de interés. La participación activa de la comunidad local resulta esencial tanto en la planificación como en la gestión del proyecto, lo cual fortalece el sentido de pertenencia y garantiza su sostenibilidad social. Además, es indispensable incorporar los valores culturales del Paisaje Cultural Cafetero, preservando la identidad del territorio y del municipio de Calarcá. Finalmente, la educación ambiental debe ser un eje transversal del proyecto promoviendo en visitantes y residentes una mayor conciencia sobre la protección del medio ambiente.

14. METODOLOGÍA

La metodología propuesta para el desarrollo de este proyecto se fundamenta en tres aspectos clave: la participación activa de la comunidad, el enfoque ambiental y el uso de tecnologías avanzadas. En primer lugar, se destaca el papel de la comunidad, que ha apoyado y gestionado el proyecto desde sus inicios, garantizando su pertinencia y sostenibilidad social. En segundo lugar, se incorpora el componente ambiental, estrechamente relacionado con el Paisaje Cultural Cafetero, promoviendo la integración armónica del proyecto con su entorno natural y cultural. Finalmente, se emplea la tecnología mediante el uso de herramientas de diseño y modelación BIM, lo que permite una ejecución eficiente, libre de sobrecostos y reprocesos, gracias a la coordinación precisa y al conocimiento adquirido durante el Diplomado en BIM y Nuevas Tecnologías.

Fases metodológicas del proyecto

- **Diagnóstico.**
  - Recolección y análisis de información física, geográfica, ambiental y cultural de Calarcá.
  - Identificación de problemáticas como la presión sobre áreas protegidas, asentamientos informales y falta de infraestructura eco-turística.

- **Revisión de referentes.**
  - Análisis de eco-hoteles nacionales e internacionales.
  - Evaluación de materiales, sistemas constructivos, relación con el entorno y participación comunitaria.

- **Marco teórico y normativo.**
  - Revisión de leyes, políticas y lineamientos relacionados con patrimonio, medio ambiente y ordenamiento territorial.
  - Análisis del contexto legal del Paisaje Cultural Cafetero.

- **Diseño conceptual y arquitectónico.**
  - Formulación del programa arquitectónico.
  - Zonificación del terreno.
  - Diseño bioclimático del eco-hotel (cabinas, zonas comunes, senderos, zonas verdes).
  - Integración de estrategias de sostenibilidad ambiental.

- **Uso de herramientas BIM.**
  - Aplicación de Building Information Modeling (BIM) para:
  - Modelado digital del proyecto.
  - Coordinación técnica y espacial.
  - Simulación de fases constructivas.
  - Evaluación de impacto y eficiencia.

15. CAPÍTULO 3

a. Análisis y diagnostico

Mi investigación se desarrolla en el departamento del Quindío, específicamente en el municipio de Calarcá ver Figura 9. Una zona con un alto valor ambiental y cultural, dividida en tres zonas llamadas Zona mixta, Zona cordillera y Zona conurbana ver figura 10. Elegí este lugar por su riqueza natural y por su inclusión dentro del Paisaje Cultural Cafetero, declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO en 2011,

Ver Figura 11. Esta declaratoria no solo resalta su valor escénico y cultural, sino también la necesidad de proteger su integridad frente a problemáticas actuales como la expansión de asentamientos informales en zonas ambientalmente sensibles.

Figura. 9 Localización Quindío - Calarcá



Nota. Adaptado de Gobernación del Quindío

El objetivo del proyecto es diseñar un eco-hotel en la Cabecera Municipal de Calarcá que contribuya a mitigar estos impactos, promoviendo el ecoturismo y el turismo de experiencias como herramientas de conservación y desarrollo local. El eco-hotel estará orientado a ofrecer actividades recreativas, culturales y educativas para todo tipo de turistas, incluyendo propuestas como ciclo montañismo, caminatas ecológicas, excursiones y parapente, entre otras. Asimismo, se busca integrar a los turistas y a la comunidad en procesos de educación ambiental, resaltando la importancia de conservar las áreas protegidas.

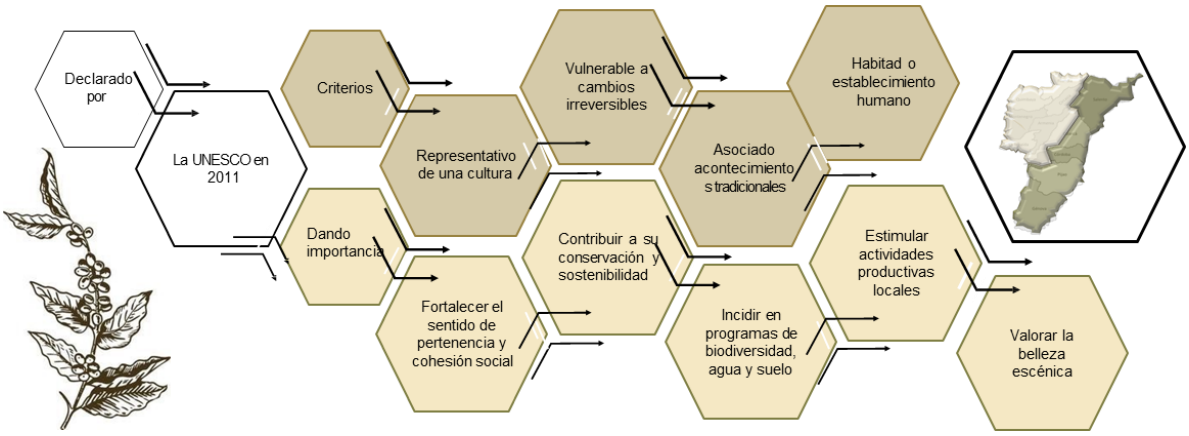
Uno de los pilares fundamentales del proyecto es la participación activa de la población local, promoviendo un modelo de gestión en el que sean los mismos residentes quienes administren y protejan el eco-hotel, generando apropiación, empleo y sentido de pertenencia hacia el territorio

Figura 10 Distribución usos del suelo



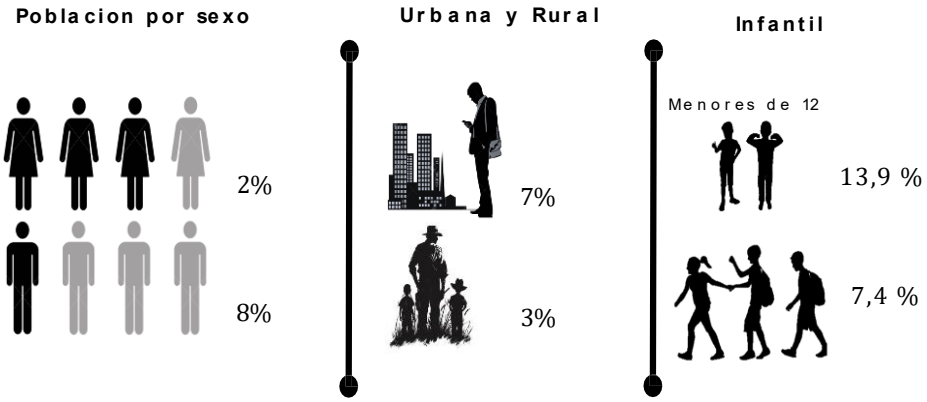
Nota. Adatada gobernación de Quindío

Figura 11 Paisaje Cultural Cafetero



Nota. Adaptada de UNESCO, 2011

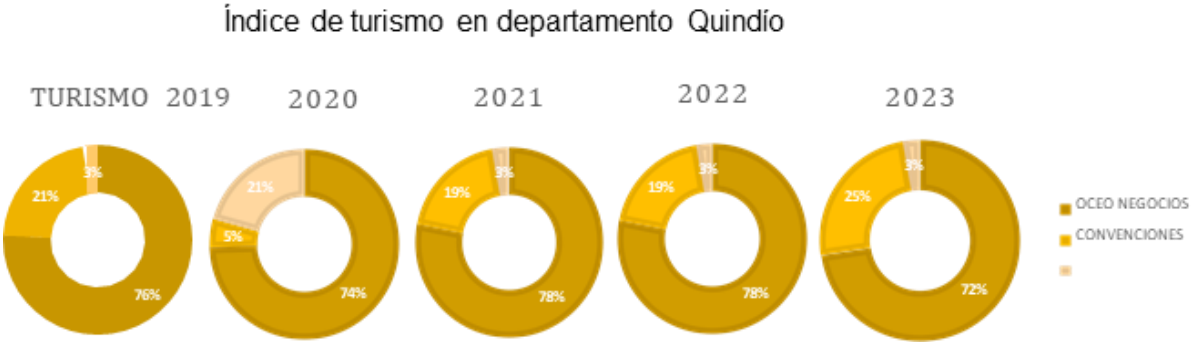
Figura 12 Población calarca-Quindio



x

Nota. *Adaptada de Departamento Administrativo DANE*

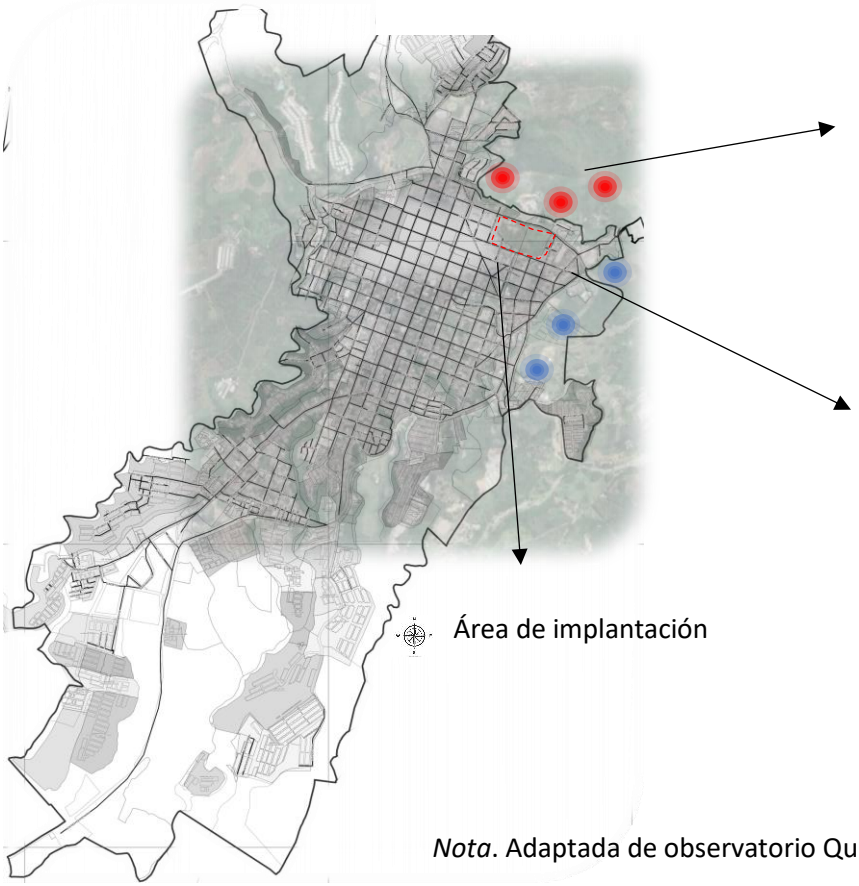
Figura 13



Nota. Adaptada de Departamento Administrativo DANE

Desde el punto de vista del diagnóstico, el Paisaje Cultural Cafetero se encuentra en riesgo debido a la presencia de asentamientos ilegales ver figura 14 que generan un deterioro progresivo de los ecosistemas. Ante esta situación, la propuesta de un eco-hotel surge como una alternativa sostenible que permite delimitar y gestionar una parte significativa del territorio, contribuyendo al control del crecimiento urbano desordenado. Además, esta iniciativa fortalece el compromiso de la población residente en el cuidado del entorno y promueve la concienciación de los turistas sobre la importancia de preservar las zonas protegidas y el medio ambiente en general

Figura 14 Cabecera Municipal de Calarcá



Nota. Adaptada de observatorio Quindío

Figura 15
Asentamientos informales



Nota. Google earth

Figura 16 Crecimiento Urbano



Nota. Google earth

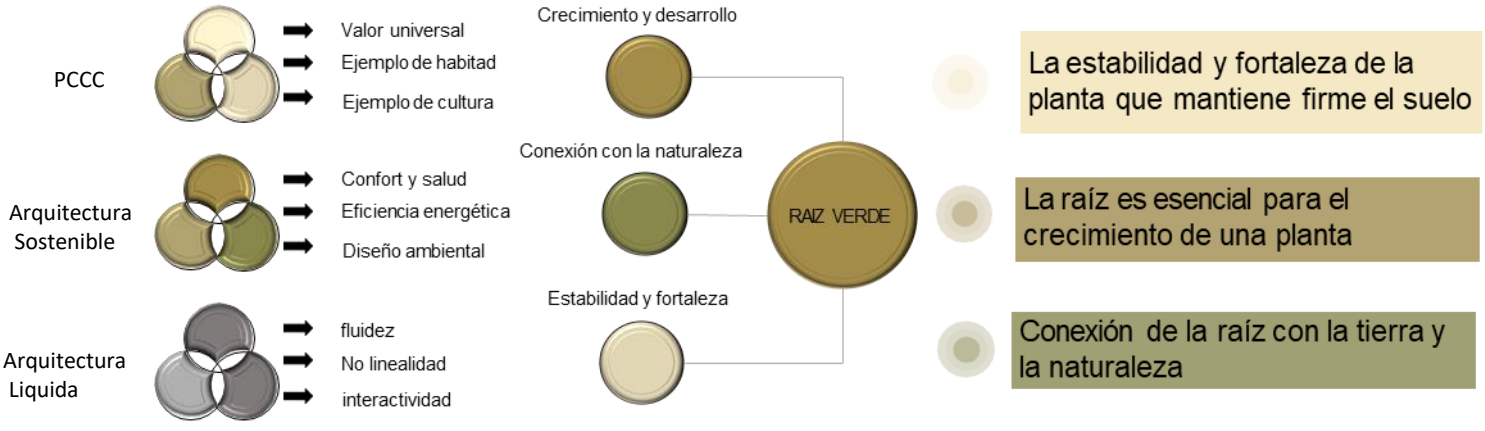
Este **concepto** fue creado a partir de tres lecturas las cuales fueron:

UNESCO (2011) señala que el Paisaje Cultural Cafetero posee “un ejemplo sobresaliente de hábitat o establecimiento humano tradicional o del uso de la tierra que es representativo de una cultura y que se ha vuelto vulnerable por cambios irreversibles”, y además “está directa o materialmente asociado a ideas, creencias o tradiciones vivas que poseen un valor universal excepcional”

El concepto de **arquitectura líquida** fue introducido por **Marcos Novak** en su ensayo *Liquid Architectures in Cyberspace* (1991), donde describe entornos arquitectónicos digitales que son dinámicos, adaptativos y que existen en el ciberespacio. Estos espacios se caracterizan por su fluidez, inmersión, no linealidad e interactividad, permitiendo una experiencia arquitectónica que trasciende las limitaciones físicas tradicionales.

Domingo Acosta en su artículo *Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias*, publicado en la revista *Dearq* en 2009. En este trabajo, Acosta destaca la importancia de la arquitectura sostenible en la mejora de la calidad de vida y la protección del medio ambiente, subrayando la necesidad de emplear materiales ecológicos y diseños innovadores para reducir la huella de carbono en las construcciones

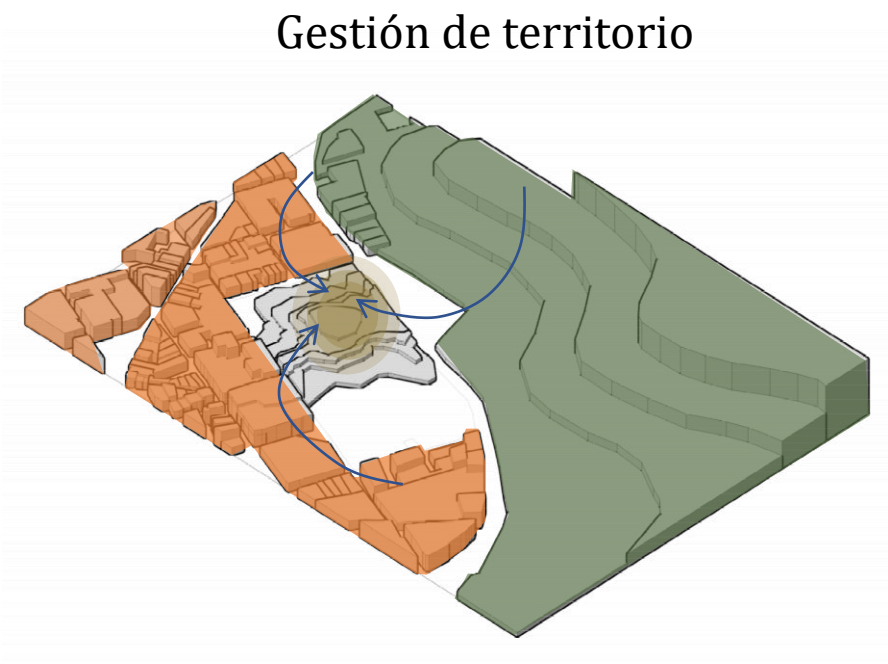
Figura 17 Concepto



b. Determinantes de diseño

La ubicación del proyecto ha sido seleccionada estratégicamente, ya que se encuentra en un punto de transición entre lo urbano y lo ambiental, permitiendo una interacción armónica entre ambos entornos. Esta condición plantea la oportunidad de desarrollar un diseño arquitectónico que integre de manera equilibrada la ciudad y la naturaleza, convirtiéndose en un referente de articulación espacial y sostenibilidad.

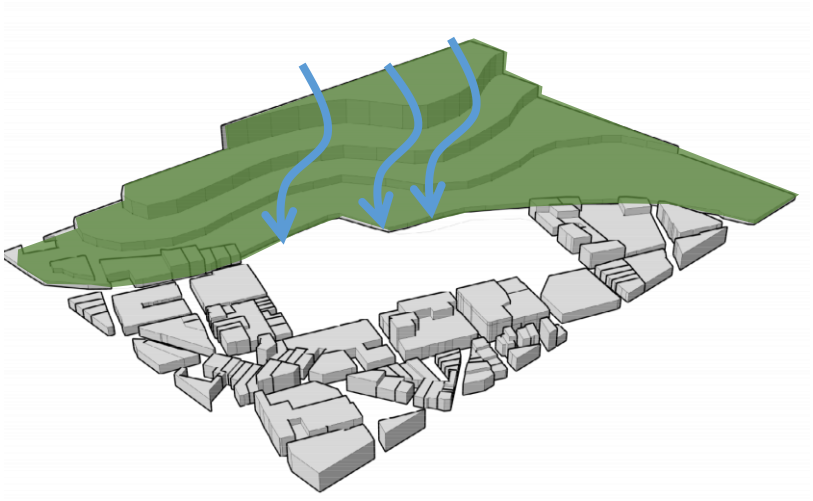
Figura 18 Gestión de territorio



Nota. Elaboración propia

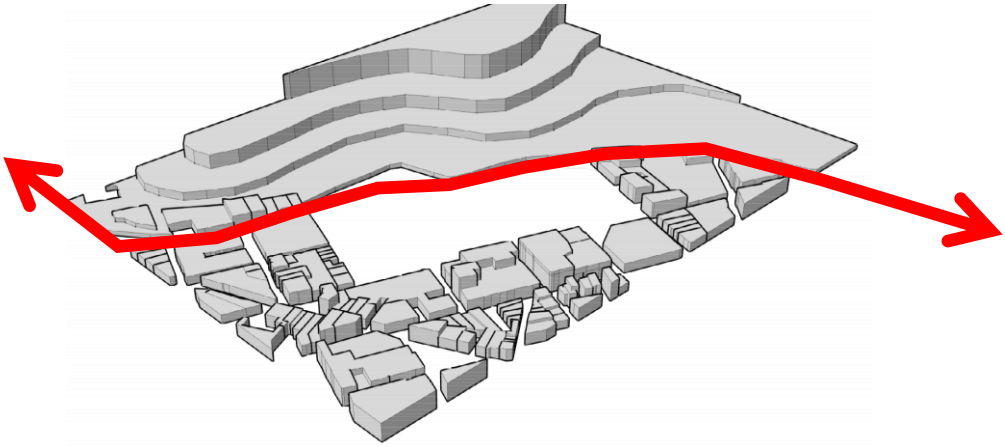
Asimismo, las determinantes naturales juegan un papel esencial en el proceso de diseño. Factores como la dirección de los vientos predominantes, la incidencia solar (asolación), la morfología del terreno, y la relación entre el tejido urbano existente (como vías y equipamientos) con el paisaje montañoso, constituyen ejes fundamentales para la toma de decisiones arquitectónicas. Estas variables permiten adaptar el proyecto al entorno, optimizar su desempeño ambiental y reforzar su conexión con el contexto cultural y geográfico.

Figura 19 Ventilación



Nota. Elaboración propia

Figura 20 Acceso y accesibilidad



Nota. Elaboración propia

c. Propuesta Arquitectónica

El proyecto surge como respuesta a las tensiones generadas por las dinámicas del entorno urbano, donde la trama de las zonas consolidadas impone una cuadrícula y diagonales ver figuras 17 y 18 que influye directamente en el diseño del componente habitacional. Esta estructura se retoma de manera estratégica para lograr una integración armónica con el tejido urbano existente, respetando sus directrices sin perder la identidad del proyecto.

Figura 21 Eje de Diseño 1



Nota. Elaboración propia

Paralelamente, las montañas que conforman el Paisaje Cultural Cafetero se incorporan como un segundo eje compositivo fundamental. Sus curvas de nivel se utilizan como herramienta de diseño tanto en planta como en altura, permitiendo que el relieve natural inspire la volumetría y la organización espacial ver figura 19. La presencia imponente de estas montañas se refleja en el proyecto mediante una jerarquía volumétrica que resalta las distintas alturas del terreno, dotando al conjunto de una lectura orgánica y contextual.

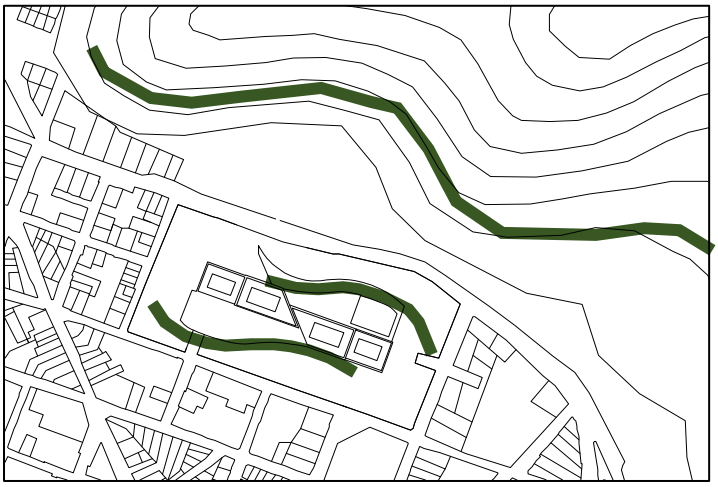
Figura 22 Eje de diseño 2



Nota. Elaboración propia

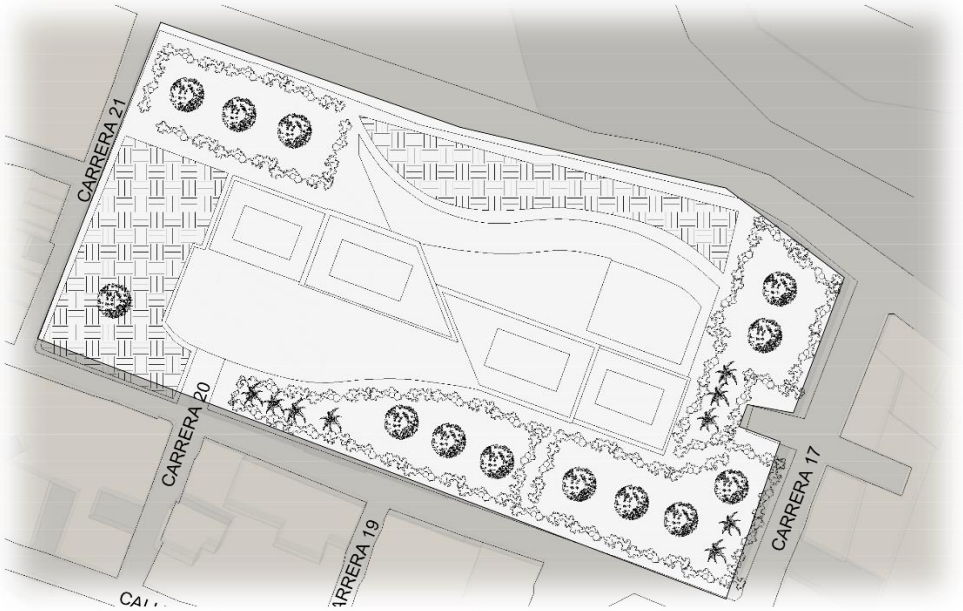
Finalmente, el sistema de accesos cobra un papel protagónico en la propuesta formal. A través de trazos curvos y dinámicos, no solo se resuelve la circulación vehicular y peatonal, sino que se aportan recorridos sensoriales que enriquecen la experiencia del usuario. Estos caminos serpenteantes refuerzan la conexión entre lo construido y el entorno natural, generando una transición fluida entre arquitectura y paisaje.

Figura 23 Eje de diseño 3



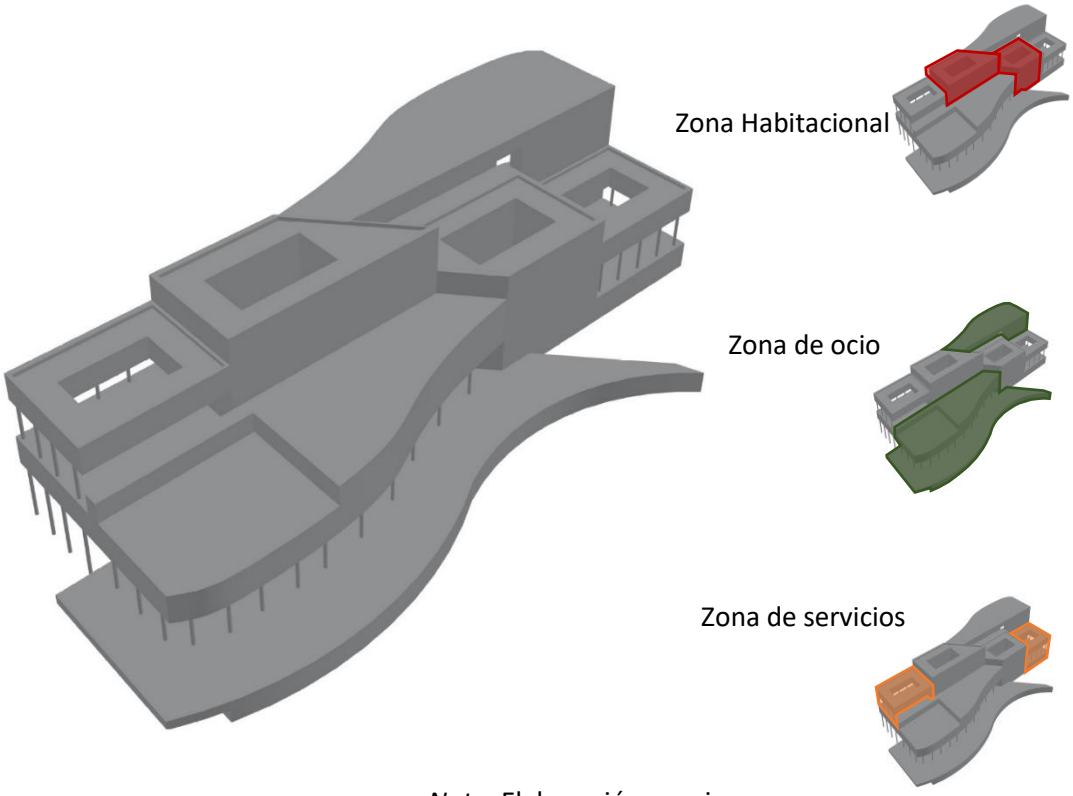
Nota. Elaboración propia

Figura 24 Acceso y accesibilidad



Nota. Elaboración propia

Figura 25 Propuesta Volumétrica



Nota. Elaboración propia

d. Renders

Figura 26 Imágenes renderizadas del proyecto









Nota. Elaboración propia







Nota. Elaboración propia





16. CONCLUSIÓN

A lo largo del desarrollo de este proyecto, he comprendido profundamente la importancia de cuidar el medio ambiente y de fomentar la conciencia colectiva sobre la responsabilidad que tenemos con nuestro planeta. Cada pequeño acto cotidiano, desde reciclar en casa hasta mantener una conducta respetuosa al visitar entornos naturales como el Paisaje Cultural Cafetero, puede generar un impacto positivo en la conservación ambiental.

Este proyecto ha sido una experiencia verdaderamente enriquecedora. Me llena de satisfacción saber que logré avanzar hasta esta etapa con una propuesta ambiental que no solo contribuye a la protección del entorno, sino que también representa una estrategia valiosa para el desarrollo social, al generar oportunidades de empleo para la población local. Cada fase —desde el diagnóstico, la investigación, hasta el diseño— representó un reto, pero también una oportunidad de aprendizaje. Ver los resultados alcanzados ha sido gratificante, y agradezco profundamente el acompañamiento y las orientaciones de mis docentes, cuyas observaciones fueron clave para mejorar y fortalecer el proyecto.

Cabe resaltar que la aplicación de la metodología BIM fue fundamental para llevar esta propuesta a un nivel más realista y profesional. Gracias a ella, pude trabajar con proporciones precisas, diseños coherentes y herramientas como la realidad inmersiva, que permitieron identificar errores de modulación y corregirlos oportunamente.

En definitiva, este proyecto me permitió no solo crecer académicamente, sino también reforzar mi compromiso con el cuidado del medio ambiente y con el desarrollo de soluciones sostenibles que beneficien a las comunidades. Espero que esta propuesta pueda ser replicada y evolucionada en el

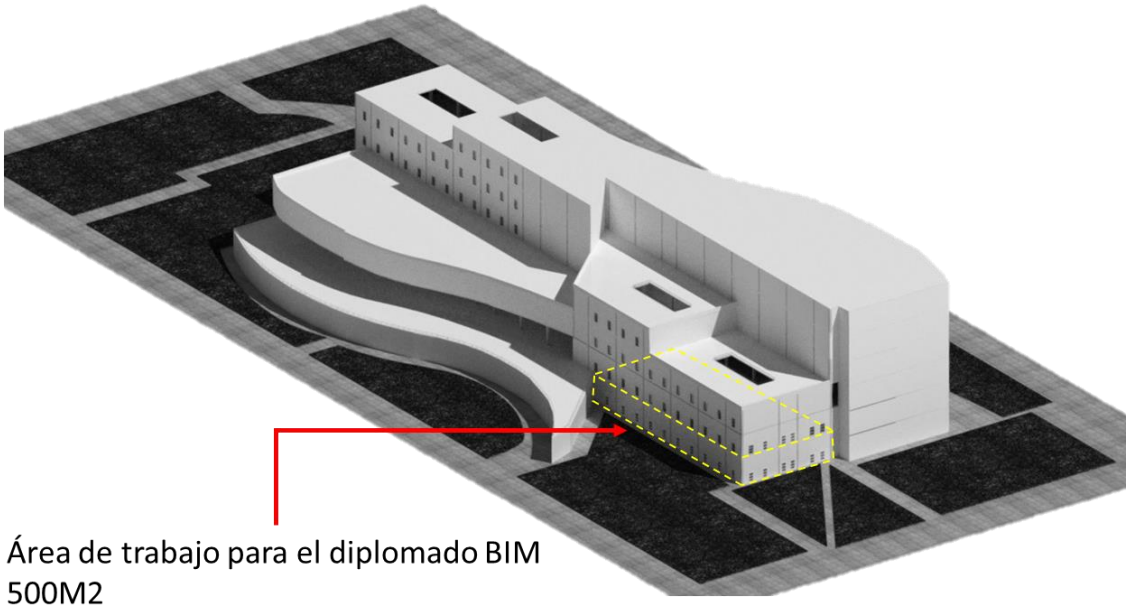
futuro, y que sirva como inspiración para seguir construyendo un mundo más consciente, equilibrado y responsable

17. CAPITULO 4

a. Proceso colaborativo nuevas tecnologías BIM

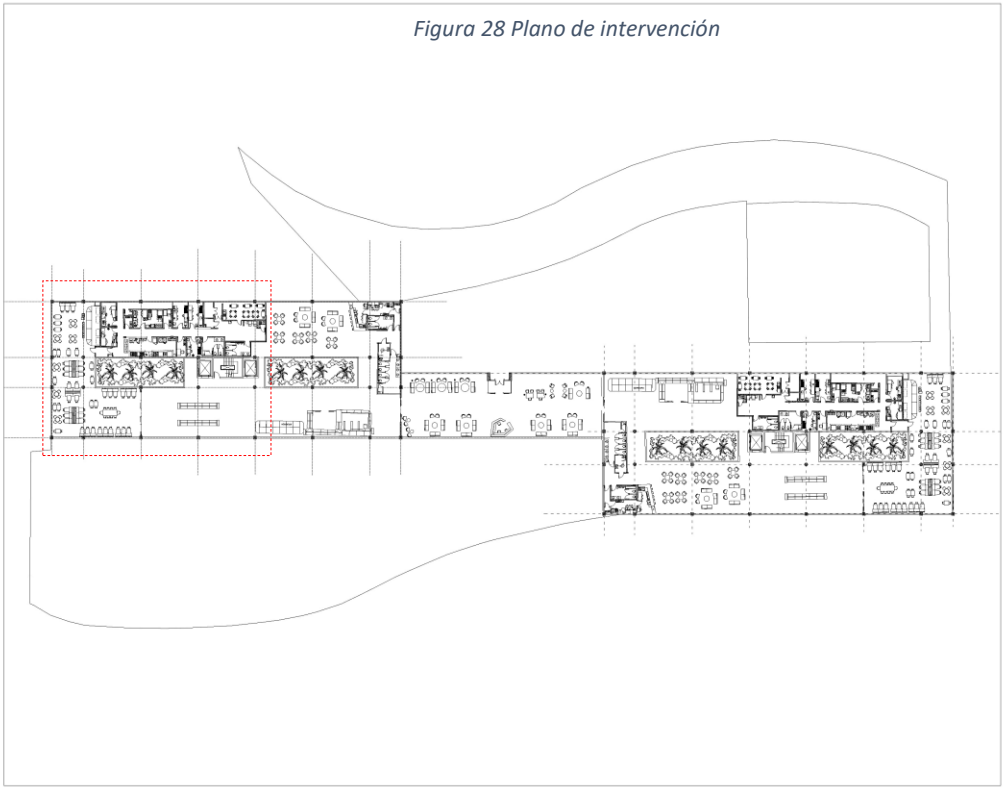
En el campo de la arquitectura, constantemente incorporamos nuevas herramientas que optimizan los procesos de diseño y construcción. Una de las más significativas es la metodología BIM (Building Information Modeling), la cual permite acortar los tiempos de desarrollo y reducir costos en todas las fases del proyecto. Esta tecnología mejora considerablemente la eficiencia en la visualización, planificación y gestión del diseño arquitectónico. A continuación, se presenta un resumen de cómo BIM contribuye en cada etapa de nuestro proyecto.

Figura 27 área de intervención para BIM



En el proyecto Raíz Verde, se intervendrá un área de 500m2 con el objetivo de demostrar la eficacia de la metodología BIM como herramienta integral en el desarrollo arquitectónico. El proyecto abarcara desde la elaboración detallada de la planimetría hasta la generación de visualizaciones realistas mediante renders y experiencias inmersivas en realidad virtual, permitiendo un control preciso en todas las fase:

Figura 28 Plano de intervención



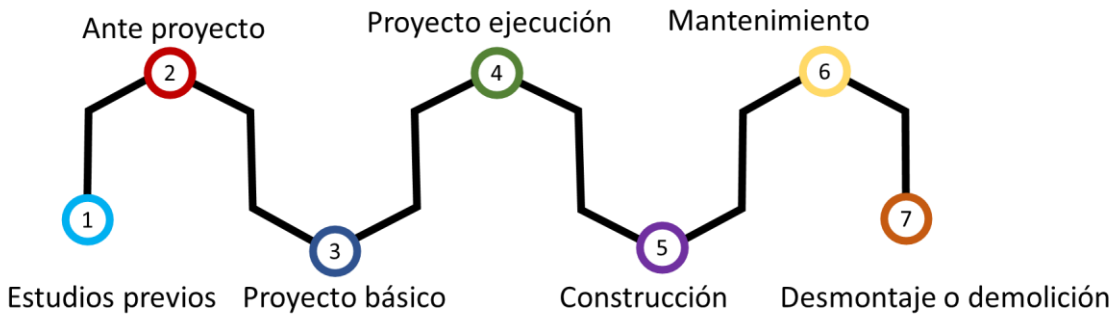
Modulo 1

Introducción al BIM

La tecnología BIM se refiere al desarrollo de modelos digitales que integran información detallada de un proyecto mediante el uso de software especializado. Esta tecnología permite una colaboración eficiente entre los distintos actores involucrados gracias al uso de tecnologías de la información. BIM se estructura al entorno del ciclo de vida del proyecto ver figura 29, abarcando desde la planificación hasta la operación y el mantenimiento. Además, la información del modelo se gestiona a

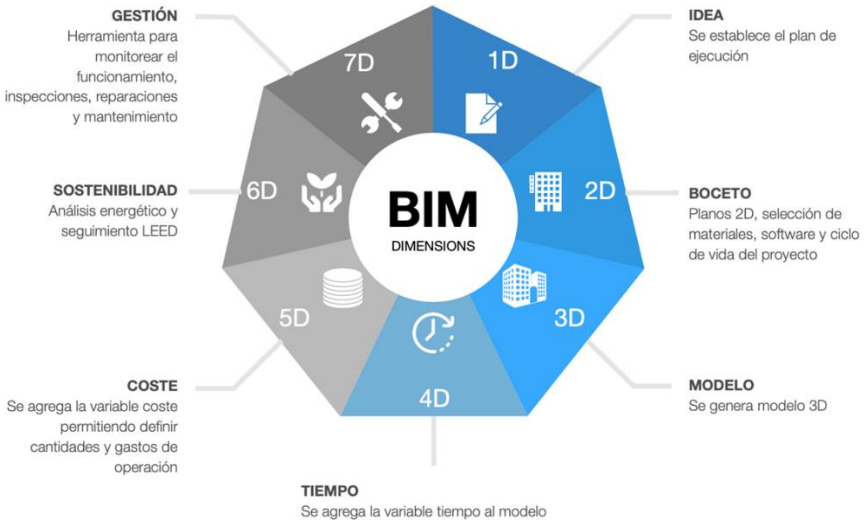
través de diferentes dimensiones que van más allá del tradicional 2D y 3D, ver figura 30 incorporando aspectos como el tiempo (4D), los costos (5D), la sostenibilidad (6D), la operación (7D) y la seguridad (8D), de cada una aportando un nivel de información especifico y detallado para la toma de decisiones.

Figura 29 Ciclo de vida de un Proyecto



Nota. Elaboración propia

Figura 30 Dimensiones BIM



Nota. Tomado de Orfisa

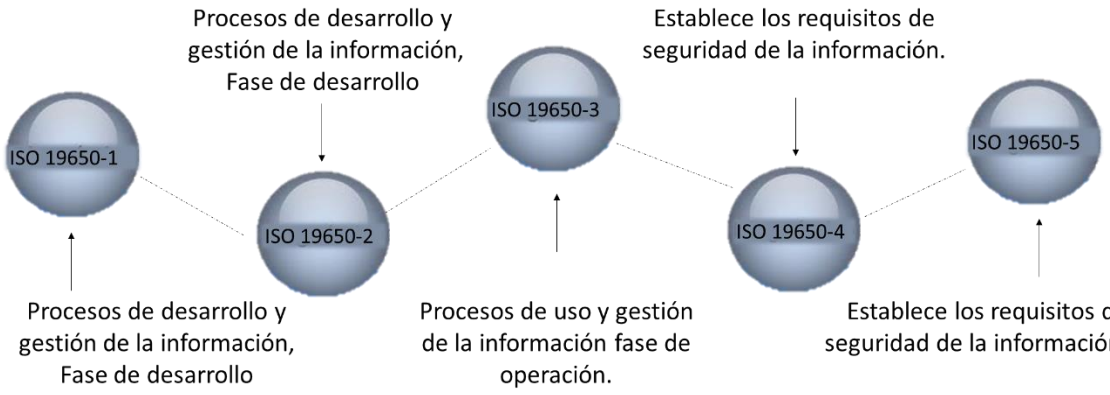
Normas y estándares

Según la norma ISO 19650 (International Organization for Standardization, 2018–2020), establece los estándares internacionales para la gestión de la información en proyectos de construcción mediante la metodología BIM (Building Information Modeling). Este conjunto de normas permite estructurar y controlar el flujo de información a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, desde el diseño hasta la operación.

La ISO 19650 se compone de cinco partes fundamentales:

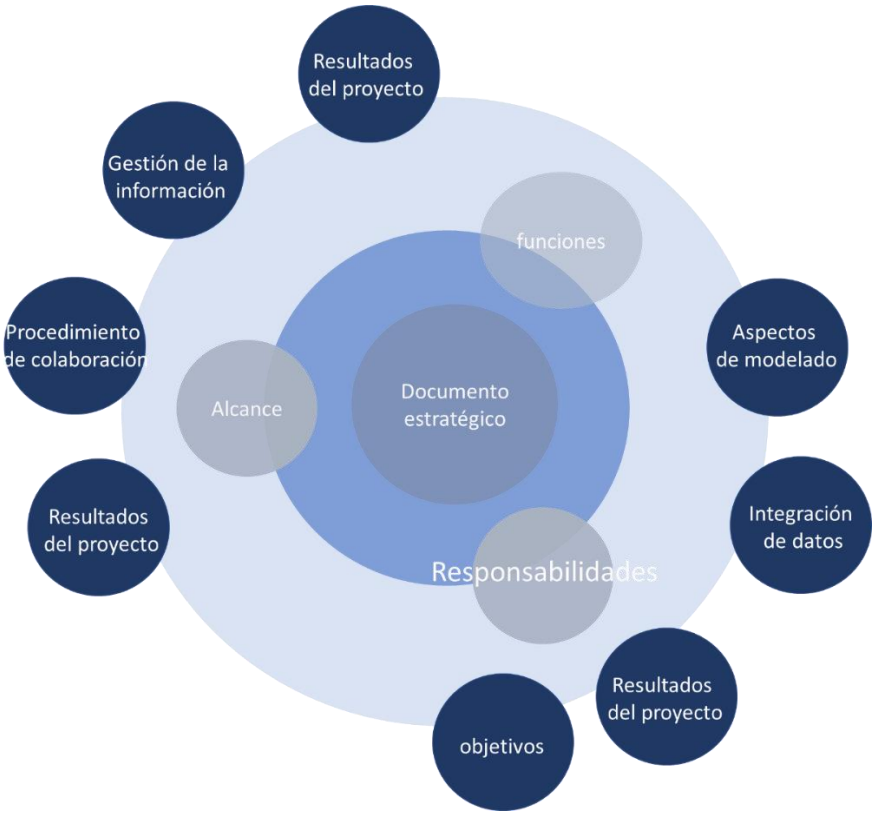
- **Parte 1. Conceptos y principios generales:** Introduce los fundamentos y definiciones clave de la metodología BIM.
- **Parte 2. Entrega de activos:** Aborda cómo debe gestionarse la información durante la fase de diseño y construcción.
- **Parte 3. Gestión de la información durante la fase de operación:** Se enfoca en el uso y mantenimiento de la información tras la entrega del activo.
- **Parte 4. Intercambio de información:** Define los requisitos para garantizar una comunicación clara y efectiva entre los participantes del proyecto.
- **Parte 5. Requisitos de seguridad de la información:** Establece directrices para la protección y confidencialidad de los datos en entornos colaborativos BIM

Figura 31 Normas y estándares

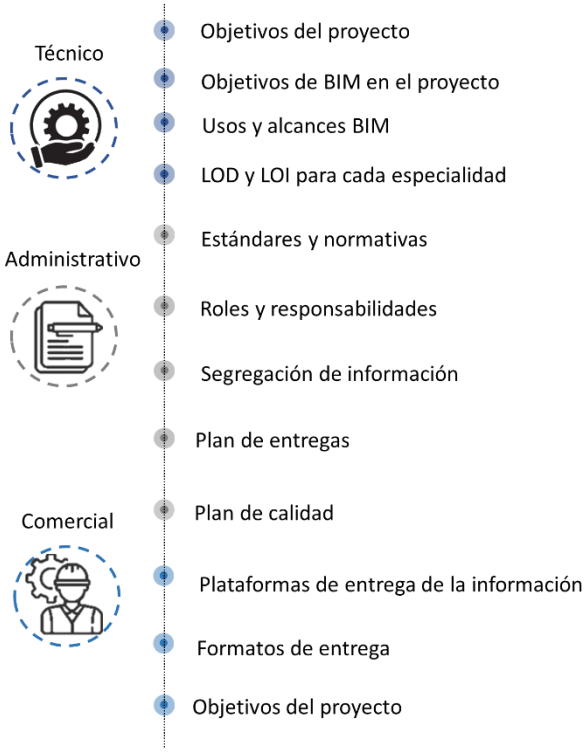


Nota. Elaboración propia

Figura 32 documentos BEP y EIR



Nota. Elaboración propia



Nota. Elaboración propia

Trabajo colaborativo, entorno común de datos

Es la plataforma oficial para el trabajo colaborativo para que todos los involucrados estén al tanto y se vean las modificaciones en tiempo real ver, figura 33.

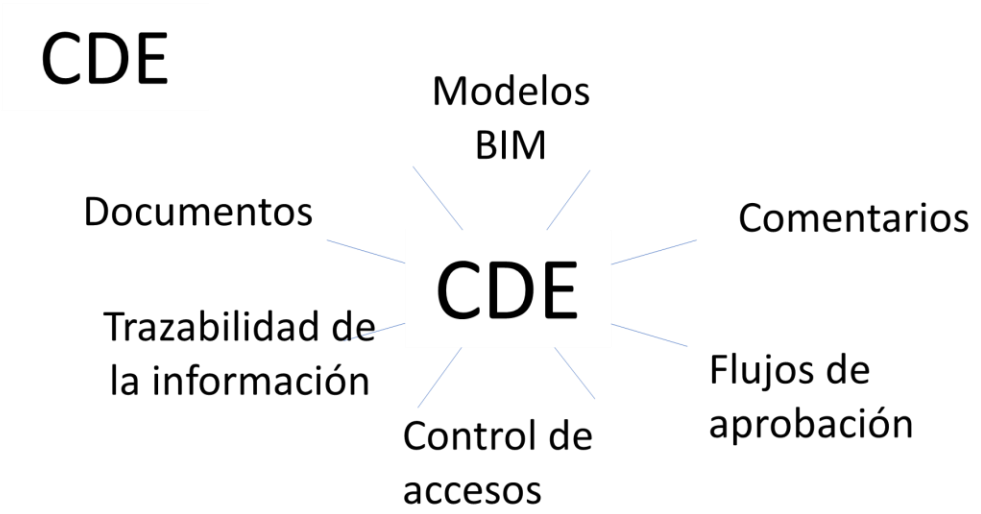
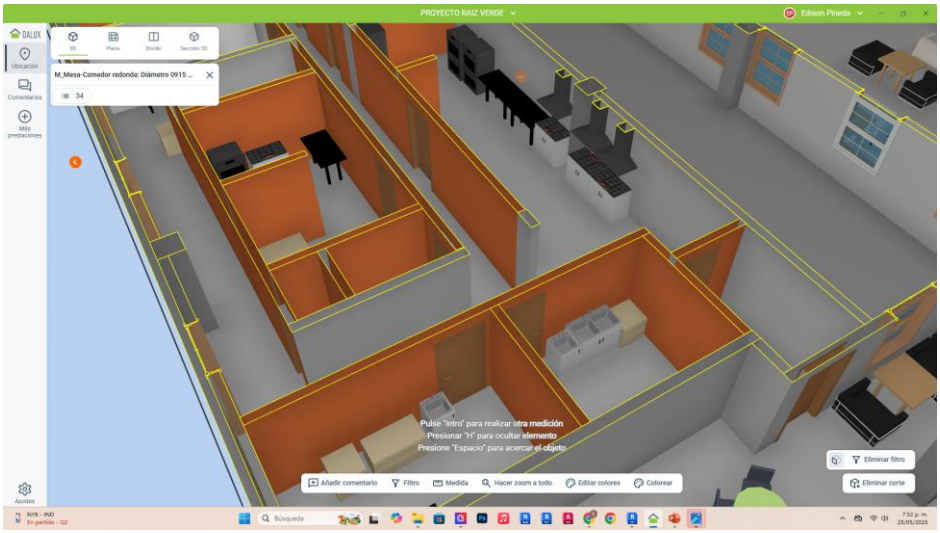
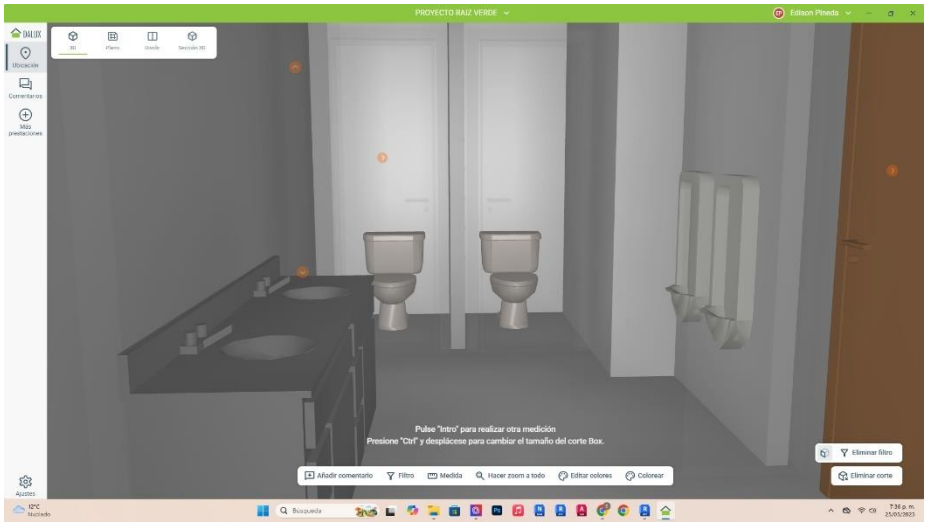


Figura 33 Dalux Flujos de trabajo



Nota. Elaboración propia





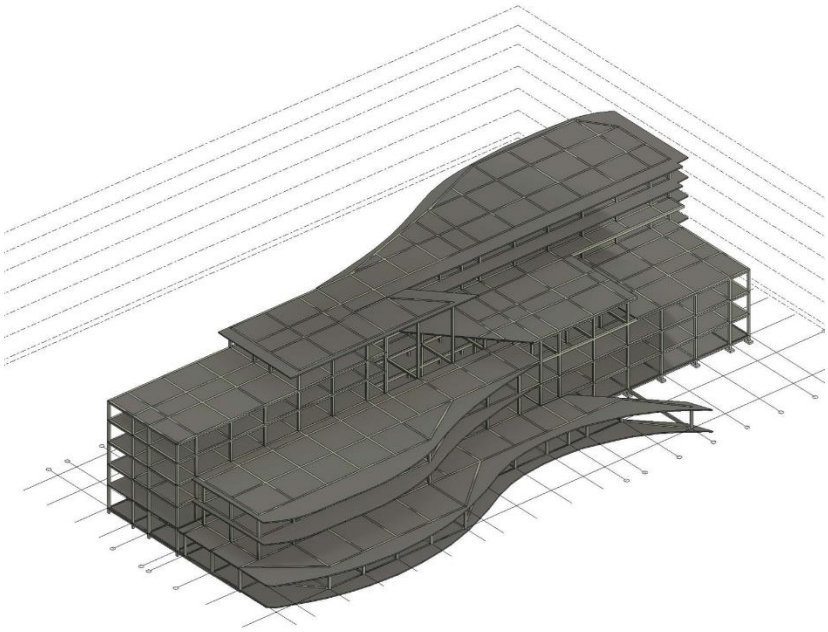
Modulo 3

Modelado en Revit

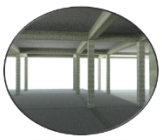
Revit es la herramienta BIM que nos permite modelar todas las especialidades de un proyecto. Empezando por estructura, arquitectura e instalaciones MEP los cuales son, sistemas de red eléctrica, red de suministro de agua y desagües hidrosanitarios y por último podemos modelar sistema mecánico que es todo lo relacionado con conductos aire acondicionado, adicional a esto podemos hacer tablas de cantidades de materiales, de áreas por nivel o por el filtro.

Modelado de estructura

Figura 34 Modelado de estructura revit

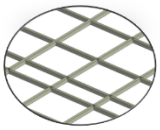


Nota. Elaboracion propia



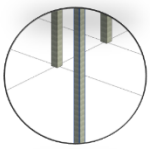
PISO

Para hacer un piso en Revit, ve a la pestaña **"Arquitectura"**, haz clic en **"Suelo"**, dibuja el contorno, elige el tipo de suelo y haz clic en **"Finalizar"**



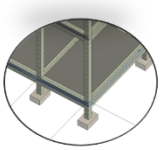
VIGAS

Para hacer vigas en Revit, ve a la pestaña **"Estructura"**, selecciona **"Viga"**, elige el tipo de viga en la barra de propiedades, dibuja sobre los apoyos en la vista de planta o 3D, y haz clic en **"Finalizar"** para colocarla



COLUMNAS

Para hacer columnas en Revit, ve a la pestaña **"Estructura"** o **"Arquitectura"**, selecciona **"Columna"**, elige el tipo de columna en la barra de propiedades, coloca la columna en la vista deseada y ajusta su altura o profundidad según necesites.

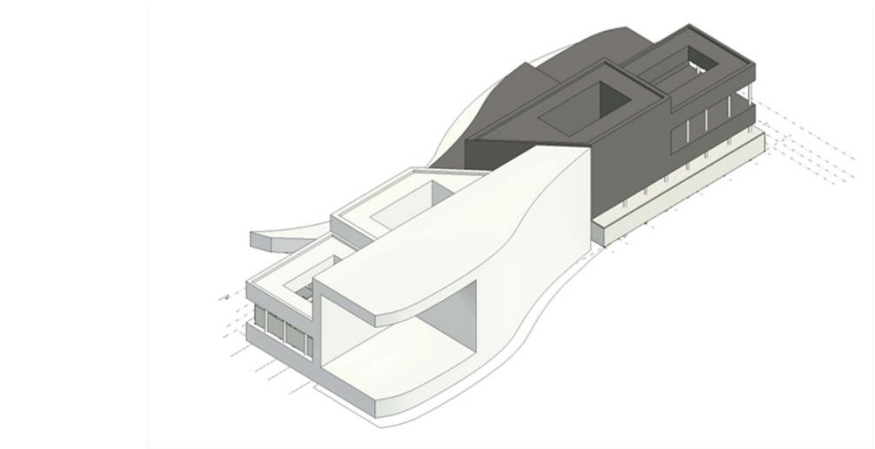


CIMENTACION

Para hacer una cimentación aislada en Revit, ve a la pestaña **"Estructura"**, haz clic en **"Cimentación Aislada"**, elige el tipo de zapata en la barra de propiedades, colócala bajo las columnas estructurales en una vista de planta, y ajusta su nivel o dimensiones si es necesario.

Modelado de Arquitectura

Figura 35 Modelado de Arquitectura Revit





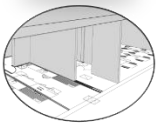






CUBIERTAS

En Revit, crea una cubierta desde la pestaña **Arquitectura → Cubierta**, elige **"Por boceto"** o **"Por extrusión"**, dibuja el contorno, ajusta pendientes y propiedades, finaliza el boceto y edita altura o uniones según necesites.



MUROS

En **Revit**, crea muros desde **"Arquitectura" > "Muro" (WA)**, elige el tipo, ajusta altura y ubicación, dibuja con las herramientas disponibles y modifica según sea necesario.



VENTANAS

En **Revit**, crea ventanas desde **"Arquitectura" > "Ventana"**, elige un tipo, colócala en un muro y ajusta su posición y dimensiones.



PUERTAS

En **Revit**, crea puertas desde **"Arquitectura" > "Puerta"**, elige un tipo, colócala en un muro y ajusta su posición.



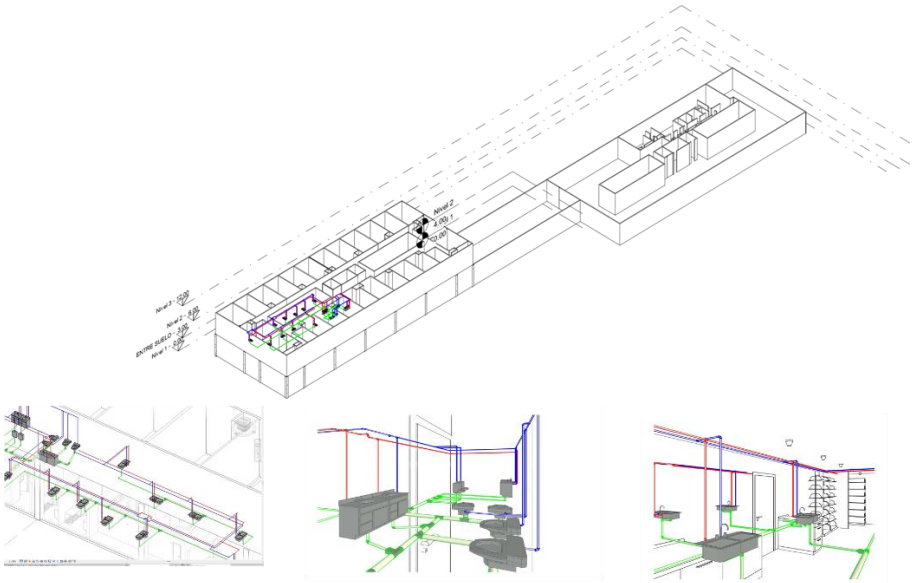
ESCALERAS

Para hacer escaleras en Revit, abre una vista en planta, ve a la pestaña Arquitectura y selecciona Escalera. Elige el método por componente, define los niveles de inicio y fin, y dibuja la escalera con las herramientas de línea, arco o espiral. Ajusta el número de peldaños si es necesario y haz clic en Finalizar para completar la escalera.

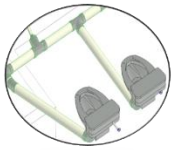
Nota. Elaboracion propia

Modelado de redes Hidráulicas

Figura 36 Modelado de Fontanería en Revit

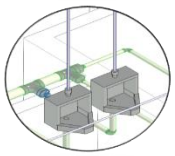


Nota. Elaboración propia



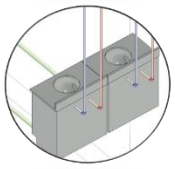
SISTEMA DE DESAGUE

En Revit, el sistema de desagüe se crea desde la pestaña **Sistemas → Tuberías**, eligiendo el tipo sanitario, colocando tuberías, accesorios y uniones, ajustando pendientes y verificando conexiones con el analizador de sistemas



AGUA FRIA

En Revit, el sistema de agua fría se crea desde **Sistemas → Tuberías**, seleccionando el tipo de tubería de agua fría, colocando tuberías, accesorios y conexiones, ajustando diámetros y verificando el flujo con el analizador de sistemas.

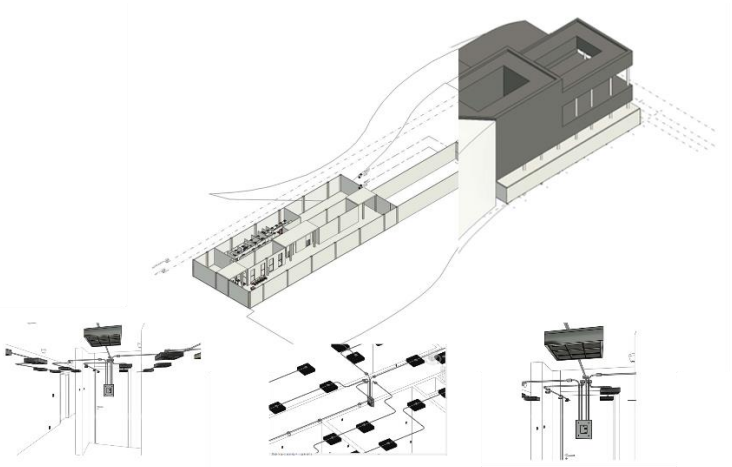


AGUA CALIENTE

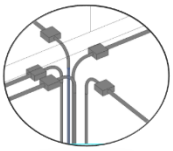
En Revit, el sistema de agua caliente se crea desde **Sistemas → Tuberías**, seleccionando el tipo de tubería de agua caliente, añadiendo conexiones desde la caldera o calentador, ajustando diámetros y verificando el flujo con el analizador de sistemas.

Modelado de sistema eléctrico

Figura 37 Instalaciones Eléctricas

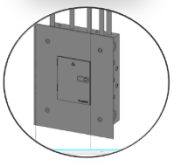


Nota. Elaboración propia



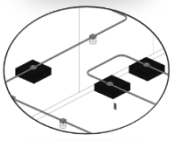
TUBERÍAS METÁLICAS O EN PVC

Para poner mangueras eléctricas en Revit, ve a la pestaña "Sistemas" o "Eléctrico", selecciona "Conducto", elige el tipo y diámetro, define el nivel y desfase, luego dibuja el recorrido en planta o 3D. Puedes agregar codos o uniones, y conectar a cajas o tableros. Usa "Routing Preferences" para automatizar accesorios y asegúrate de trabajar con snaps activados para precisión.



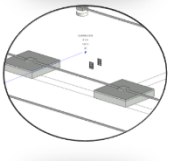
TABLERO ELÉCTRICO

Para hacer un tablero eléctrico en Revit, ve a la pestaña "Sistemas", selecciona "Dispositivo eléctrico", elige un tipo de tablero (panel), colócalo en el modelo, asigna un circuito desde los equipos conectados, y usa "Crear sistema" para vincularlos. Luego abre el panel para verificar cargas y conexiones



ILUMINACION

Para poner iluminación en Revit, ve a la pestaña "Arquitectura" o "Sistemas", selecciona "Dispositivo de iluminación", elige una luminaria, colócala en el modelo y ajusta su altura. Puedes conectarla a un circuito eléctrico desde la pestaña "Sistemas"



INTERUPTORES Y TOMA CORIENTE

Para poner interruptores y tomacorrientes en Revit, ve a la pestaña "Sistemas", selecciona "Dispositivo eléctrico", elige el tipo (interruptor o toma), colócalo en muros, y ajusta su altura. Luego conéctalos a un circuito si es necesario

En este módulo abordamos de manera integral las disciplinas de arquitectura, estructura e instalaciones MEP, lo cual nos permitió comprender la importancia de la coordinación entre estas áreas dentro de un proyecto constructivo. A través del uso de la herramienta Revit, pudimos reforzar nuestras habilidades en el modelado tridimensional, trabajando con elementos arquitectónicos como muros, puertas y ventanas; instalaciones hidrosanitarias y eléctricas dentro del campo MEP; así como elementos estructurales, incluyendo columnas, vigas y cimentaciones.

La experiencia adquirida en este módulo no solo amplió nuestros conocimientos técnicos, sino que también nos ofreció una perspectiva más realista sobre la ejecución de un proyecto, desde su fase inicial hasta la etapa operativa. El trabajo interdisciplinario nos permitió identificar la importancia de una correcta planificación y coordinación para evitar errores comunes, reducir reprocesos y optimizar los tiempos de ejecución.

Además, pudimos evidenciar cómo el uso de herramientas BIM, como Revit, contribuye significativamente a mejorar la eficiencia, la precisión y la calidad de los proyectos, convirtiéndose en un recurso fundamental para el desarrollo de obras modernas. En definitiva, este módulo representa un paso clave en nuestra formación profesional, ya que nos prepara para enfrentar los retos reales del sector de la construcción con una visión más colaborativa, tecnológica y eficiente.

Modulo 4

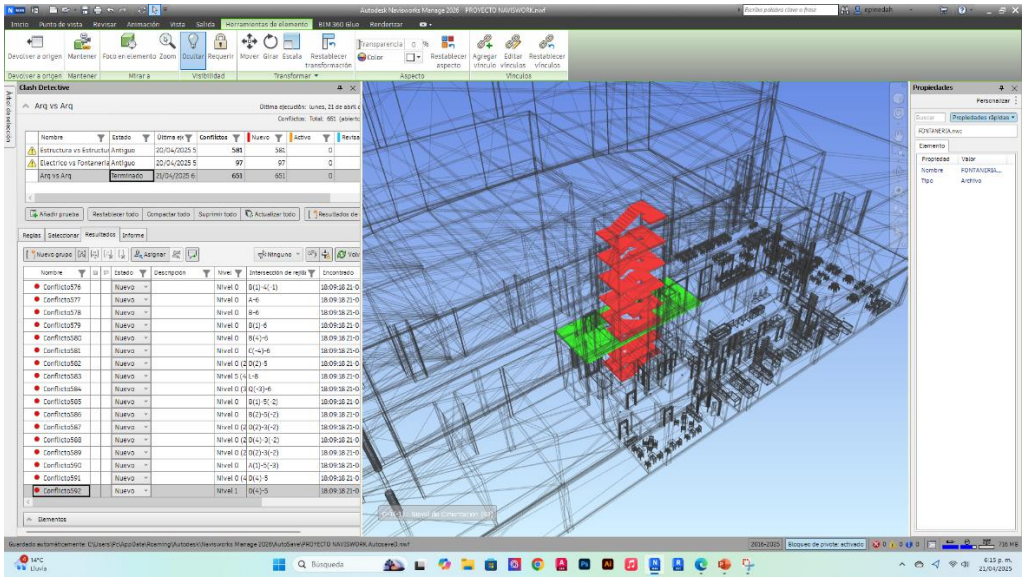
De acuerdo con lo visto en el Módulo 4, considero que este contenido es fundamental dentro del enfoque BIM, ya que aborda aspectos clave relacionados con los procesos constructivos.

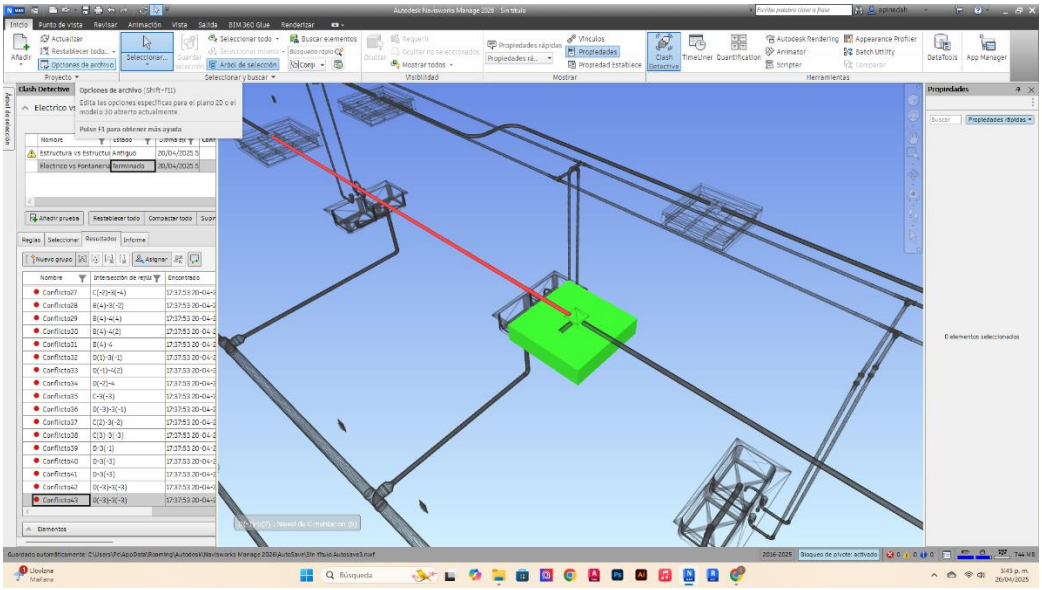
Análisis de interferencias

Uno de los elementos más relevantes es la posibilidad de estructurar secuencias de construcción desde la etapa de diseño, como se plantea en el eje número 1, donde se explican los análisis de

interferencias. Esta herramienta permite detectar conflictos entre disciplinas, lo cual contribuye significativamente a la optimización de tiempos y la reducción de costos ver Figura 38.

Figura 38 Análisis de Interferencias



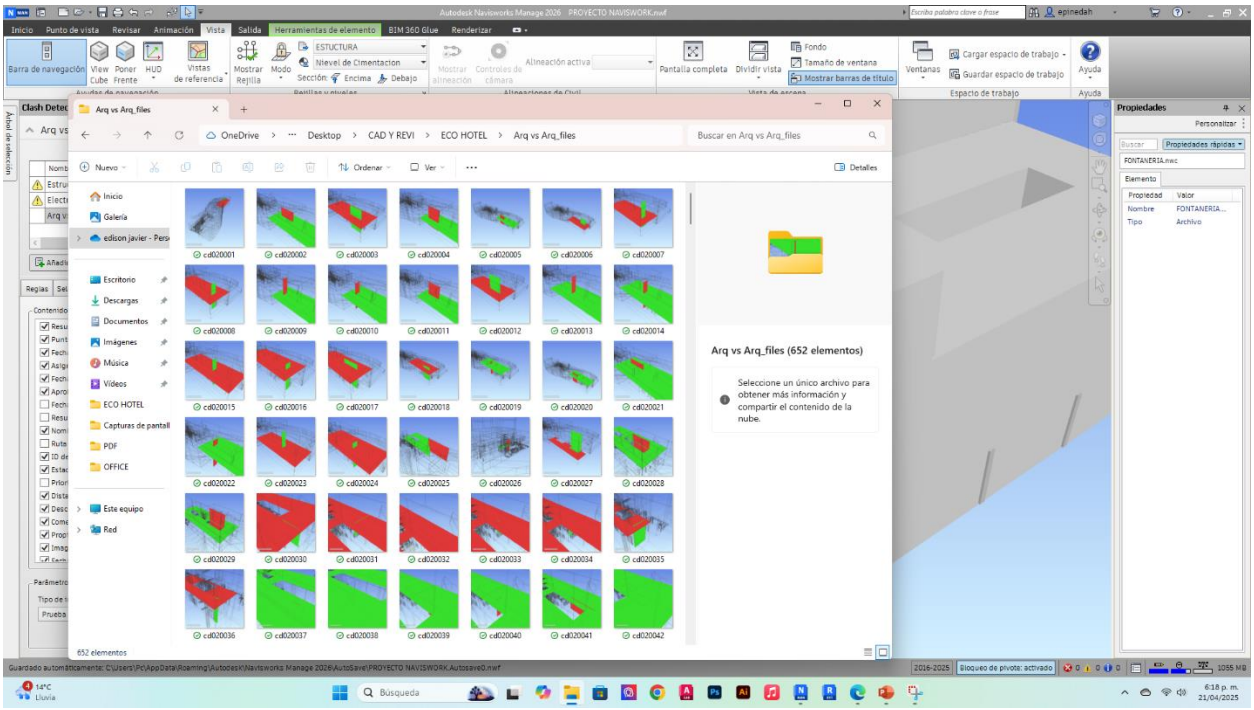


Nota. Elaboración propia

Creación de informes en Navisworks

En el eje número 2, se destaca la importancia de la generación de informes, los cuales, junto con los análisis de interferencias, forman una dupla poderosa para la gestión y el control eficiente del proyecto ver en figura 39.

Figura 39 Informes de Navisworks

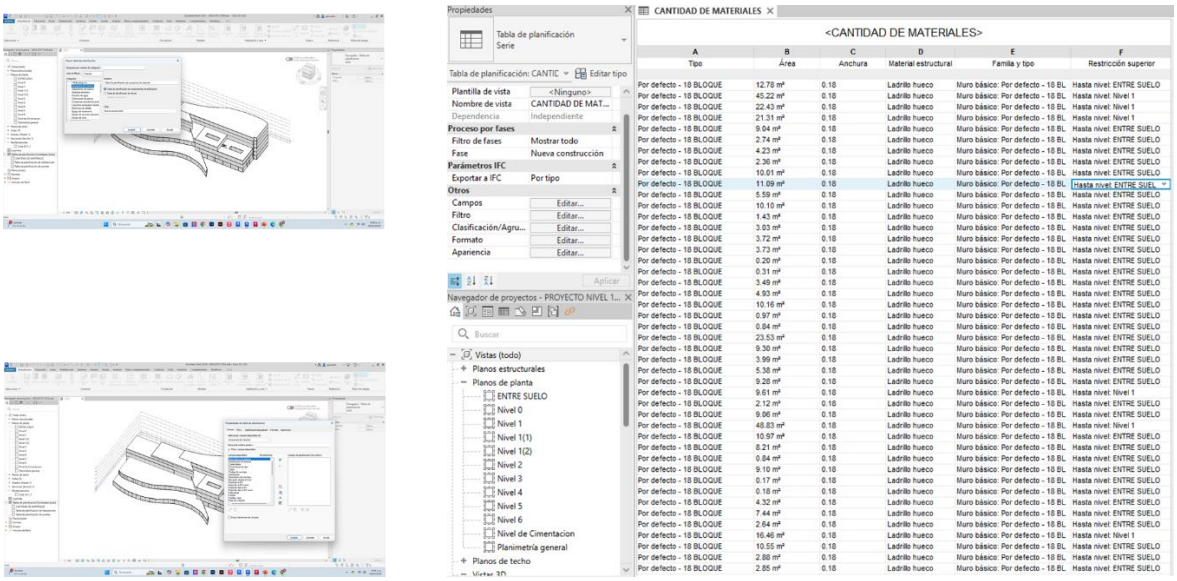


Nota. Elaboración propia

Abstracción y gestión de cantidades

Por su parte, el eje número 3 aborda la extracción de cantidades, lo cual resulta crucial para conocer datos como las áreas por niveles y realizar un seguimiento más detallado del avance del proyecto.

Figura 40 Creación de informes Revit

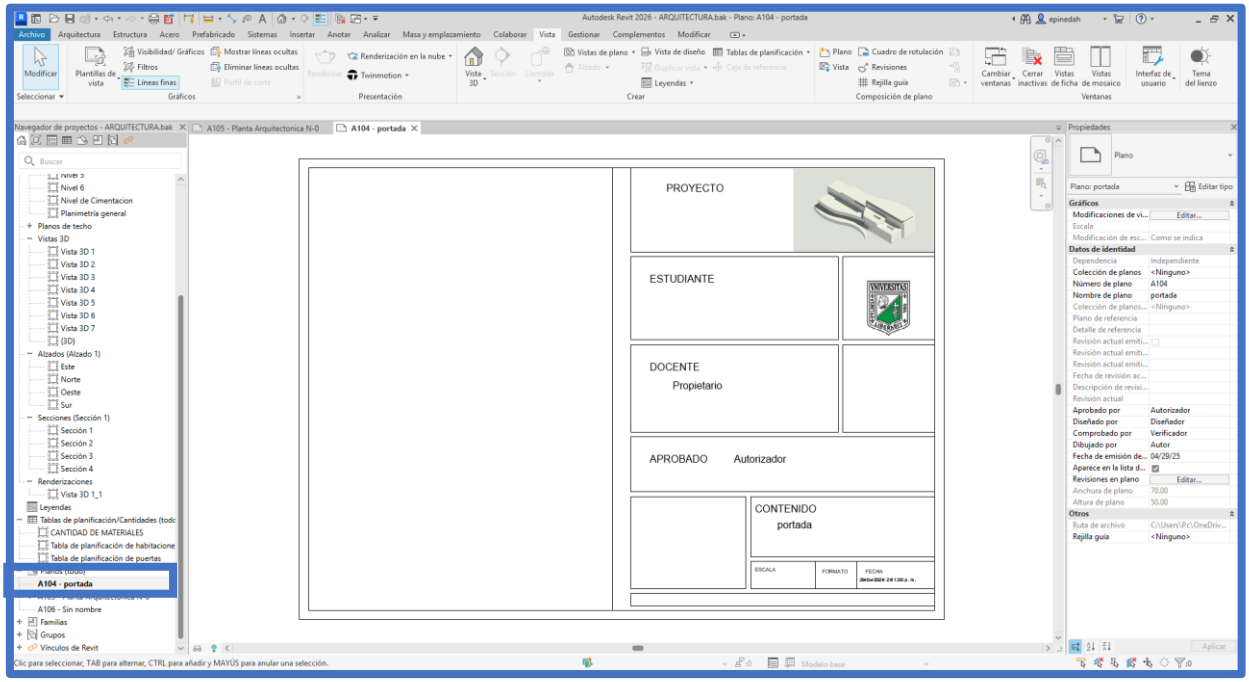


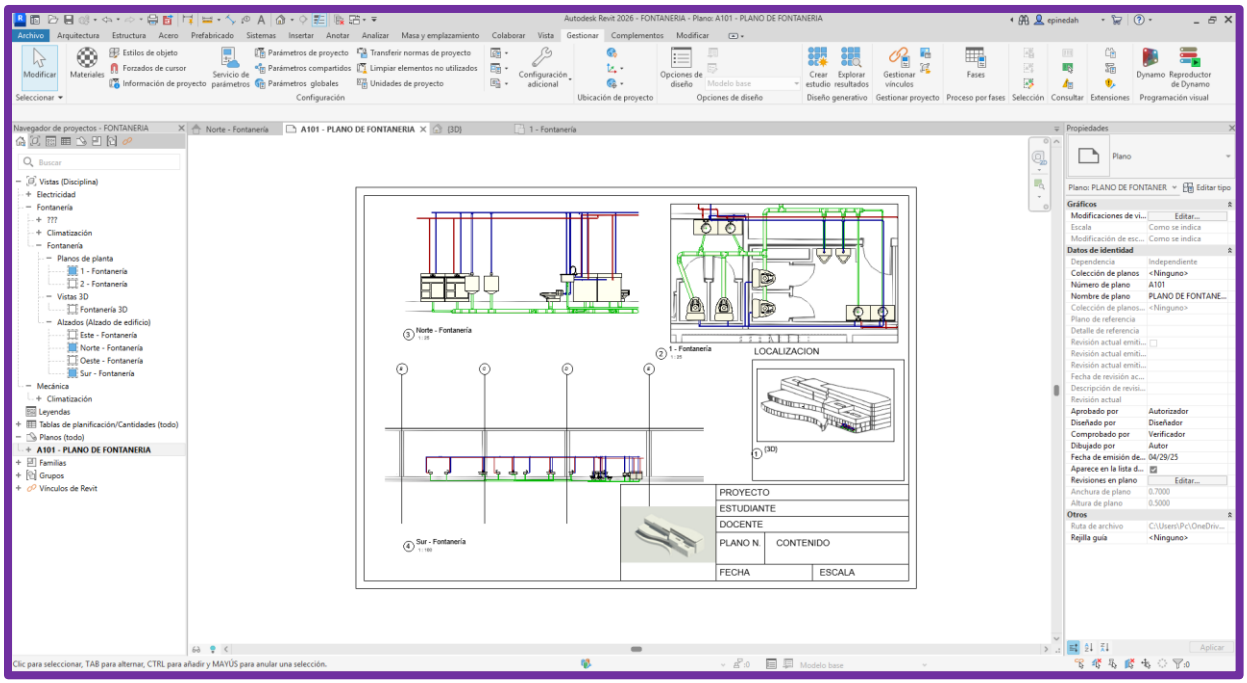
Nota. Elaboración propia

Planimetrías

Finalmente, el eje número 4, enfocado en planimetría, permite identificar detalles constructivos, aplicar una codificación clara en los planos y organizar información esencial para el constructor. En conjunto, estos contenidos fortalecen la comprensión y aplicación del enfoque BIM en cada etapa del desarrollo de un proyecto.

Figura 41 Planimetrías



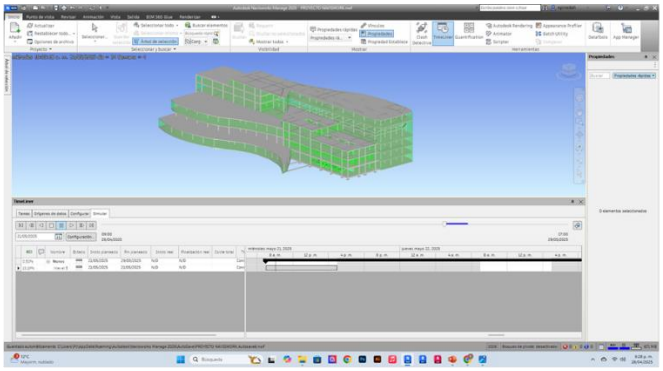


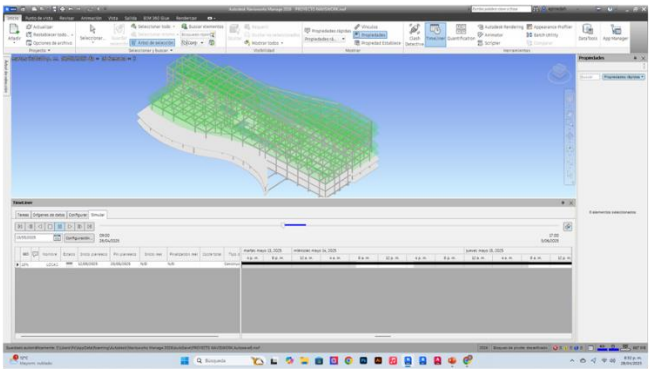
Simulación constructiva

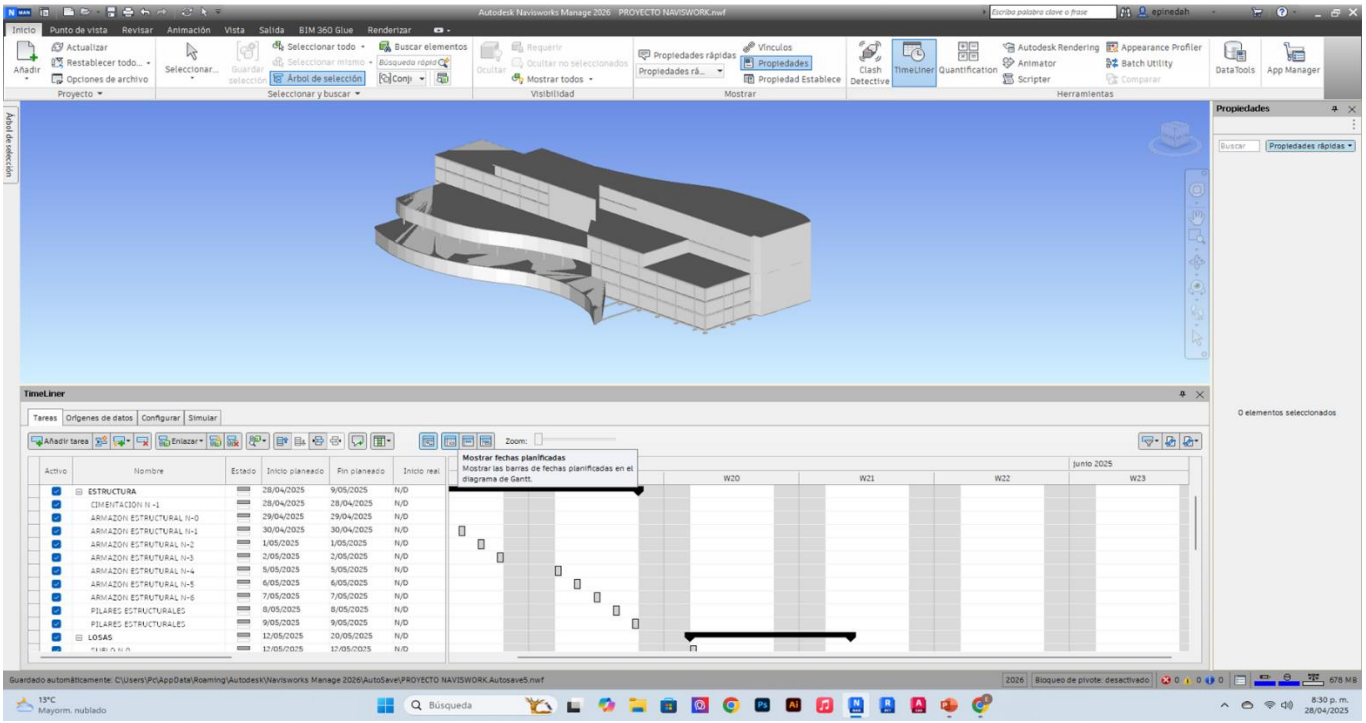
La simulación constructiva es una herramienta fundamental que permite planificar de forma virtual los tiempos y las secuencias de construcción. Su uso es especialmente valioso en la elaboración de cronogramas y en la planificación general de obras, ya que facilita el control de los tiempos de ejecución.

Además, permite definir de manera precisa la ruta crítica para llevar a cabo una construcción, optimizando recursos y reduciendo imprevistos. Una de sus principales fortalezas es que integra la participación de todas las especialidades involucradas en el proyecto, lo que mejora la coordinación y la toma de decisiones ver figura 42.

Figura 42 Simulación de construcción







Nota. Elaboración propia

Modulo 5

La realidad inmersiva es una herramienta innovadora que está transformando la manera en que se presentan y experimentan los proyectos arquitectónicos. A través de tecnologías como la realidad virtual (VR) o la realidad aumentada (AR), es posible ambientar renders de forma mucho más atractiva, logrando que el cliente tenga una percepción más realista del espacio antes de que este exista físicamente.

Gracias a los recorridos virtuales, los usuarios pueden "navegar" dentro del proyecto, explorando cada ambiente como si estuvieran caminando en él. Esto no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también genera mayor confianza al momento de vender un proyecto, ya que se pueden observar con claridad los detalles arquitectónicos, la distribución, los materiales y los acabados con gran precisión.

Además, esta tecnología permite detectar posibles ajustes antes de la construcción, optimizando tiempos, costos y decisiones de diseño. La realidad inmersiva no solo impresiona visualmente, sino que se ha convertido en una poderosa herramienta de comunicación entre arquitectos, clientes y otros profesionales involucrados en el proyecto.

Figura 43 realidad inmersiva

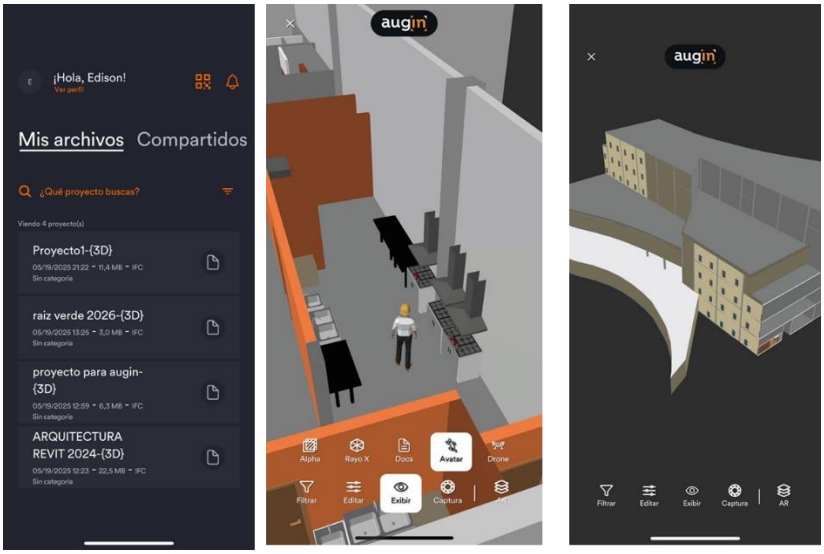






La combinación de realidad inmersiva, el motor de renderizado Twinmotion y archivos provenientes de Revit o IFC mejora significativamente la visualización y comprensión de proyectos BIM. Twinmotion permite importar estos modelos de forma eficiente y generar entornos realistas, mientras que la realidad inmersiva facilita recorridos interactivos que mejoran la toma de decisiones y la comunicación con clientes. Esta integración optimiza los flujos de trabajo, reduce errores y aporta mayor valor en todas las etapas del diseño y construcción

Figura 44 realidad virtual



18. CONCLUSIÓN BIM

Esta experiencia con las nuevas tecnologías BIM ha sido sumamente enriquecedora y me ha dejado un aprendizaje muy valioso. Desarrollar un proyecto bajo los estándares requeridos por la metodología BIM me permitió comprender a fondo su importancia en el contexto actual de la arquitectura y la construcción.

BIM no solo transforma la manera en que diseñamos y construimos, sino también cómo planificamos y coordinamos cada etapa del proyecto. Herramientas como la detección de interferencias generan un alto nivel de confianza tanto para el cliente como para el diseñador y el constructor, ya que todos los involucrados trabajan alineados, compartiendo una misma visión y objetivos.

Además, BIM fomenta el trabajo colaborativo entre las distintas especialidades, facilitando el intercambio de observaciones y asegurando que todos los actores del proyecto estén siempre informados. Otro beneficio destacable es la accesibilidad: hoy en día es posible consultar el avance del proyecto desde un dispositivo móvil, simplemente compartiendo un enlace, lo que agiliza la comunicación y toma de decisiones.

Para finalizar, quiero expresar lo satisfecho que me siento de haber conocido y aplicado la metodología BIM. No solo me permitió desarrollar mi proyecto de manera profesional, sino que también me abrió nuevas oportunidades para aplicarlo en el ámbito laboral, mejorando significativamente mi desempeño y comprensión del trabajo interdisciplinario.

19. LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA

Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles: Conceptos, problemas y estrategias. *Dearq, (4)*, 14–25. https://www.researchgate.net/publication/50392823_Arquitectura_y_construccion_sostenibles_Conceptos_Problemas_Y_Estrategias

Alcaldía de Calarcá. (s.f.). *Historia del municipio de Calarcá*. https://www.calarca-quindio.gov.co/

Arquitectura líquida. (s.f.). *XR ATLAS*. https://xr-atlas.org/home/1991-liquid-architecture-novak

Ávila, R. (2012). *Gestión ambiental: Enfoque estratégico para el desarrollo sostenible*. Ecoe Ediciones. https://www.ecoeediciones.com/libros/gestion-ambiental-enfoque-estrategico-para-el-desarrollo-sostenible

Brundtland, G. H. (1987). *Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development*. United Nations. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf

International Organization for Standardization. (2018–2020). *ISO 19650 – Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM) – Information management using building information modelling (Parts 1–5)*. ISO. https://www.iso.org/standard/68078.html

López, A. M. (2020). Turismo sostenible en el Paisaje Cultural Cafetero: Retos y oportunidades para el desarrollo local. *Turismo y Sociedad, 27*(1), 45–62. https://doi.org/10.18601/01207555.n27.04

Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (1999). *The experience economy: Work is theatre & every business a stage*. Harvard Business Press. https://hbr.org/product/the-experience-economy-work-is-theatre-every-business-a-stage/395138-HBK-ENG

The International Ecotourism Society. (2015). *What is ecotourism?* https://ecotourism.org/what-is-ecotourism

UNESCO. (2011). *Coffee Cultural Landscape of Colombia*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://whc.unesco.org/en/list/1121

UNESCO. (2011). *Paisaje Cultural Cafetero de Colombia: Patrimonio Mundial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://whc.unesco.org/es/list/1121

Zumthor, P. (2006). *Atmospheres: Architectural environments, surrounding objects*. Birkhäuser. https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783035604742/html

ANEXOS

Figura 1. (s.f.). *Eco-lodges en Costa Rica, Ecuador o Perú*. https://es.hoteles.com/ho2972707680/eco-lodge-majestic-sky-domes-santa-teresa-peru/

Figura 1, 14 y 16. (s.f.). *Google Earth*. https://surl.lu/qicdcu

Figura 3. (s.f.). *Estructuras de bambú: Beneficios y 5 claves para su correcto uso*. https://about-haus.com/estructuras-de-bambu/

Figura 4. (s.f.). *Paisaje cultural cafetero*. https://www.localiza.com/colombia/es-co/viaja-en-auto/que-hacer-en-el-eje-cafetero

Figura 5. (s.f.). *Desarrollo cronológico del Paisaje Cultural Cafetero*. *(Elaboración propia)*

Figura 6. (s.f.). *Mapa político del Quindío*. https://quindio.gov.co/el-gobierno/el-departamento?view=article&id=12:mapa-politico-del

Figura 7. (s.f.). *Hotel El Almejal (Bahía Solano, Chocó, Colombia)*. https://surl.li/ppjikb

Figura 8. (s.f.). *Eco-resort Whitepod (Valais, Suiza)*. https://whitepod.com/

Figura 9. (s.f.). *Termales Santa Rosa de Cabal*. https://termales.com.co/

Figura 9 y 10. (s.f.). *Municipio de Calarcá*. https://quindio.gov.co/calarca

Figura 12. (2014). *Ficha básica municipal: Calarcá*. *(Elaboración propia)* https://observatorio.quindio.gov.co/images/fichas_basicas_municipales/Calarca_FBM_2014.pdf

Figura 12. (s.f.). *Población de Calarcá*. https://quindio.gov.co/poblacion/poblacion

Figura 13. (2022). *Boletín EMA enero 2022*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ema/boletin-EMA-enero-2022.pdf

Figura 30. (s.f.). *Dimensiones BIM*. https://www.orfisaikc.com/dimensiones-bim/

Figura 40. (s.f) .Creación de informes Revit. *(Elaboración propia)*

Figura 31 (s.f.). Normas y estándares. *(Elaboración propia)*

Figura 32 (s.f.). Documentos BEP y EIR. *(Elaboración propia)*

Figura 33 (s.f.). Dalux flujos de trabajo. *(Elaboración propia)*

Figura 34 (s.f.). Modelado de estructura Revit. *(Elaboración propia)*

Figura 35 (s.f.). Modelado de arquitectura Revit. *(Elaboración propia)*

Figura 36 (s.f.). Modelado de fontanería en Revit. *(Elaboración propia)*

Figura 37 (s.f.). Instalaciones eléctricas. *(Elaboración propia)*

Figura 38 (s.f.). Análisis de interferencias. *(Elaboración propia)*

Figura 39 (s.f.). Informes de Navisworks. *(Elaboración propia)*

Figura 40 (s.f.). Creación de informes Revit. *(Elaboración propia)*

Figura 41 (s.f.). Planimetrías. *(Elaboración propia)*

Figura 42 (s.f.). Simulación de construcción. *(Elaboración propia)*

Figura 43 (s.f.). Realidad inmersiva. *(Elaboración propia)*

Figura 44 (s.f.). Realidad virtual. *(Elaboración propia)*