

**ESPACIOS NEURO INCLUSIVOS: LA ARQUITECTURA COMO COMPONENTE AL PROCESO DE  
RESPONSABILIDAD PENAL PARA ADOLESCENTES.**

Laura Kamila Rodríguez Suaterna, Any Shirley Castillo Idarraga



UNIVERSIDAD  
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C

2025

**Espacios neuro inclusivos: la arquitectura como componente al proceso de responsabilidad penal para  
adolescentes**

**Laura Kamila Rodríguez Suaterna, Any Shirley Castillo Idarraga**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecta**

**Arq. Yuber Alberto Nope Bernal- director de proyecto BIM**

**Arq. Yuly Cáterin Díaz Jiménez- directora de proyecto**



**UNIVERSIDAD**  
**La Gran Colombia**

Vigilada MINEDUCACIÓN

**Programa Arquitectura, Facultad de Arquitectura**

**Universidad La Gran Colombia**

**Ciudad Bogotá D.C**

**2025**

TABLA DE CONTENIDO

**GLOSARIO..... 9**

**RESUMEN .....10**

**ABSTRACT .....11**

**INTRODUCCIÓN .....12**

**OBJETIVOS.....14**

    OBJETIVO GENERAL..... 14

    OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 14

**CAPÍTULO I: PRÓLOGO .....14**

    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 14

    PREGUNTA PROBLEMA ..... 16

    JUSTIFICACIÓN..... 16

    HIPÓTESIS ..... 18

**CAPÍTULO II: ANTECEDENTES.....19**

    ESTADO DEL ARTE ..... 19

    MARCO TEÓRICO..... 23

    MARCO HISTÓRICO ..... 35

    MARCO CONCEPTUAL ..... 37

    MARCO NORMATIVO ..... 41

    REFERENTES..... 44

    METODOLOGÍA ..... 52

**CAPÍTULO III: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA .....53**

**CAPÍTULO VI: DISEÑO COLABORATIVO A PARTIR DE PROCESOS BIM .....66**

    MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD..... 68

|  |            |
|--|------------|
| ESPACIOS NEURO INCLUSIVOS                    | 4          |
| MÓDULO 3: MODELADO DE EDIFICACIÓN.....       | 78         |
| MÓDULO 4: CDE (COMMON DATA ENVIRONMENT)..... | 84         |
| MÓDULO 5: REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA.....    | 92         |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                     | <b>103</b> |
| <b>LISTA DE REFERENCIA.....</b>              | <b>105</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>                           | <b>109</b> |

**Lista de Figuras**

**Figura 1** *Evaluación de bienestar emocional a través de BIM* ..... 21

**Figura 2** *Principios de la Gestalt*..... 22

**Figura 3** *Leyes de forma en los espacios* ..... 23

**Figura 4** *Teoría de Johann Wolfgang von Goethe* ..... 25

**Figura 5** *Caracterización de los colores* ..... 26

**Figura 6** *Diagrama definición de la Neuro arquitectura* ..... 27

**Figura 7** *Times Square*..... 29

**Figura 8** *Laberinto de espejos* ..... 30

**Figura 9** *Expresión hospitalaria*..... 31

**Figura 10** *Flujo visual* ..... 32

**Figura 12** *Espacios naturales navegables*..... 32

**Figura 13** *Diseño inclusivo*..... 33

**Figura 14** *Características del SRPA*..... 34

**Figura 15** *Áreas de intervención para implementar la metodología BIM*..... 41

**Figura 16** *Análisis del Hospital Infantil Sant Joan de Déu* ..... 44

**Figura 17** *Imágenes interiores del Hospital Infantil Sant Joan de Déu* ..... 44

**Figura 18** *Análisis del Maggie’s Centres – Reino Unido Maggie Keswick Jencks* ..... 46

**Figura 19** *Imágenes del Maggie’s Centres – Reino Unido Maggie Keswick Jencks* ..... 47

**Figura 20** *Imágenes del Centro Maggie's Inverness por PagePark Architects , Inverness, Reino Unido ...* 48

**Figura 21** *Imágenes del Centro Maggie por Heatherwick Studio* ..... 49

**Figura 22** *Etapas metodológicas.* ..... 52

**Figura 23** *Localización del proyecto* ..... 53

**Figura 24** *Análisis de actividad en suelo rural* ..... 54

**Figura 25** *Modelo de vías según acuerdos municipales* ..... 54

**Figura 26** *Clasificación general del territorio* ..... 56

**Figura 27** *Esquema compositivo del proyecto* ..... 57

**Figura 28** *Implantación general conceptual* ..... 57

**Figura 29** *Concepto conexión con la naturaleza* ..... 58

**Figura 30** *Circulaciones fluidas* ..... 59

**Figura 31** *Implantación general del proyecto* ..... 59

**Figura 32** *Programa Arquitectónico del proyecto* ..... 60

**Figura 33** *Imágenes Renderizadas del proyecto* ..... 64

**Figura 34** *Áreas de intervención para implementar la metodología BIM* ..... 67

**Figura 35** *Planos de intervención* ..... 68

**Figura 36** *Ciclo de vida del BIM* ..... 69

**Figura 37** *Roles en BIM* ..... 70

**Figura 38** *Usos BIM* ..... 71

**Figura 39** *Normas y estándares* ..... 72

**Figura 40** *Documento EIR y BEP* ..... 74

**Figura 41** *CDE* ..... 74

**Figura 42** *Creación de usuarios en usBIM* ..... 75

**Figura 43** *Visor de Cloud UsBIM proyecto B1 y B2* ..... 75

**Figura 44** *Funciones del IFC* ..... 77

**Figura 45** *Ruta de exportación del IFC desde Revit Proyecto B1 y B2* ..... 77

**Figura 46** *Visor de BIMcollab proyecto B1 y B2* ..... 79

**Figura 47** *Interfaz de Revit del modelado de estructura proyecto B1 y B2* ..... 80

**Figura 48** *Detalles Estructurales constructivos proyecto B1 y B2.* ..... 81

**Figura 49** *Interfaz de Revit en el modelado de arquitectura proyecto B1 y B2.*..... 83

**Figura 50** *Detalles arquitectónicos proyecto B1 y B2* ..... 84

**Figura 51** *Planos de instalaciones MEP proyecto B1 y B2* ..... 86

**Figura 52** *Características del Clash Detective* ..... 87

**Figura 53** *Análisis de interferencias e inconsistencias proyecto B1 y B2* ..... 88

**Figura 54** *Creación de informes de coordinación en Navisworks.* ..... 89

**Figura 55** *Abstracción y gestión de cantidades* ..... 90

**Figura 56** *Configuración de planimetrías y documentación.* ..... 92

**Figura 57** *Simulación de actividades en Navisworks.* ..... 92

**Figura 58** *Exportación a IFC* ..... 96

**Figura 59** *Renderización en tiempo real*..... 97

**Figura 60** *Configuración de materiales interiores y exteriores*..... 98

**Figura 61** *Configuración de fondos climáticos* ..... 101

**Figura 62** *Visualización de modelo 3D* ..... 102

**Figura 63** *Realidad virtual inmersiva*..... 104

**Lista de Tablas**

**Tabla 1** *Fisiología de los Órganos de los sentidos.* ..... 28

**Tabla 2** *Comparación de referentes y proyecto.*..... 50

**Tabla 3** *metáfora neuronal.* ..... 56

### Glosario

- **ICBF:** Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, entidad del estado colombiano que trabaja por la protección integral de la primera infancia, brindando atención especialmente aquellos en condición de amenaza o vulneración de sus derechos.
- **SRPA:** Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes, son normas o reglas acerca del comportamiento, actividades, instituciones que trabajan para investigar acciones en contra de adolescentes de 14 a 18 años que hayan realizado algún delito.
- **Neurociencia:** Es una especialidad científica encargada de estudiar el sistema nervioso, teniendo en cuenta su estructura o funciones, esto ayuda a explicar diversas conductas y el proceso cognitivo a través de la biología.
- **Reinserción:** Es cuando un individuo que ha sido privado de la libertad intenta volver a formar parte de la comunidad, corrigiendo los errores o elementos que lo llevaron a delinquir.

### Resumen

El proyecto “Espacios Neuro Inclusivos” se plantea como una intervención arquitectónica con enfoque restaurativo y terapéutico, orientada a mejorar el entorno del Centro de Rehabilitación Luis Amigó, ubicado en Cajicá, Cundinamarca. Esta iniciativa tiene como objetivo principal dignificar los espacios habitados por adolescentes bajo el SRPA, reconociendo que el entorno construido puede afectar en los procesos de desarrollo, rehabilitación y bienestar emocional. A través de una propuesta basada en fundamentos de neuroarquitectura, diseño biofílico, teoría del color y psicología del espacio, se busca transformar un lugar tradicionalmente asociado para corregir las malas conductas en un espacio inclusivo, restaurativo y adaptado a las necesidades de los adolescentes. El diseño se enfoca en promover la tranquilidad, la seguridad, la identidad y la conexión emocional con el entorno, mediante estrategias que estimulen positivamente los sentidos y la percepción espacial. Adicionalmente, el proyecto incorpora la metodología BIM como recurso esencial para gestionar el diseño con precisión, optimizar recursos, facilitar la colaboración interdisciplinaria y garantizar una ejecución coherente con los objetivos sociales del proyecto. De esta forma, se evidencia una visión integral en la que la arquitectura no solo resuelve necesidades funcionales, sino que también se convierte en un medio activo de transformación social y humana, orientada a la resignificación del castigo como oportunidad de crecimiento personal y colectivo.

Palabras clave: *Neuro inclusivo, SRPA, Rehabilitación, Restaurativo, terapéutico, Adolescentes, Diseño, BIM, Interdisciplinaria.*

### **Abstract**

The project “Neuro-Inclusive Spaces” is conceived as an architectural intervention with a restorative and therapeutic approach, aimed at improving the environment of the Luis Amigó Rehabilitation Center, located in Cajicá, Cundinamarca. This initiative's main goal is to dignify the spaces inhabited by adolescents under the Adolescent Criminal Responsibility System (SRPA), recognizing that the built environment can significantly influence processes of development, rehabilitation, and emotional well-being. Through a proposal based on the principles of neuroarchitecture, biophilic design, color theory, and spatial psychology, the project seeks to transform a place traditionally associated with correction into an inclusive, restorative space adapted to the needs of adolescents. The design focuses on promoting calmness, safety, identity, and emotional connection with the environment through strategies that positively stimulate the senses and spatial perception. Additionally, the project incorporates Building Information Modeling (BIM) as a fundamental tool to manage the design with precision, optimize resources, facilitate interdisciplinary collaboration, and ensure implementation aligned with the project's social objectives. In this way, an integral vision is presented, where architecture not only addresses functional needs but also becomes an active means of social and human transformation, aimed at redefining punishment as an opportunity for personal and collective growth.

*Keywords: Neuro-inclusive, SRPA, Rehabilitation, Restorative, Therapeutic, Adolescents, Design, BIM, Interdisciplinary.*

## Introducción

En el último año, el ICBF (2023), a través del SIM reportó 1.352 menores ingresados en el SRPA sistema que nace a partir de la ley 1098 del 2006, donde el 88% son de género masculino y sus mayores delitos fueron hurto y tráfico de estupefacientes. Cifras que de alguna manera alarman y elevan los índices de delitos y consumo de SPA, así como lo indica el Concejo de Bogotá (s.f.), donde señalan que treinta mil adolescentes entre los doce y diecisiete años son dependientes a estas sustancias.

Según el Ministerio de Salud (2020), establece que todos los menores del sistema SRPA deben recibir una atención integral y la define de la siguiente manera:

La integralidad de la atención en salud de los adolescentes y jóvenes vinculados al Sistema de Responsabilidad Penal Adolescente (SRPA), comprende las actividades de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y paliación para dichos sujetos de derecho, implicando la igualdad de trato y oportunidades en el acceso y el abordaje integral de la salud y la enfermedad con respecto a las demás personas (p. 11).

Por tanto, los adolescentes y jóvenes bajo este sistema deben recibir atención completa en todos los aspectos tanto mental, emocional y social, siendo esto fundamental, ya que los menores están en una etapa de desarrollo vulnerable, donde las intervenciones adecuadas pueden marcar una diferencia significativa en su futuro. Es esencial que se les brinde apoyo no solo para superar sus dificultades legales, sino también para sanar y crecer en un entorno que les ofrezca oportunidades de desarrollo personal.

Esta investigación tiene como enfoque principal el Centro de Rehabilitación Luis Amigó ubicado en Cajicá, una institución dedicada a la rehabilitación de adolescentes en situación de conflicto con la ley y con problemas en consumo de sustancias psicoactivas bajo la modalidad de internado, sobre el cual se

busca proponer una intervención arquitectónica con el fin de crear un entorno más inclusivo y terapéutico, que responda a las necesidades específicas de los jóvenes. Para ello, se llevará a cabo un análisis del estado físico y funcional del lugar, identificando deficiencias en infraestructura, distribución espacial y calidad ambiental. El estudio se basa en principios de neuro arquitectura, teoría del color, biofilia y psicología, buscando transformar el espacio en un medio que contribuya a una rehabilitación y reintegración más eficaz.

Asimismo, se implementará la metodología BIM como elemento clave en el diseño, planificación y ejecución del proyecto arquitectónico. Esta metodología permitirá una modelación digital detallada de los espacios, facilitando la detección temprana de problemas estructurales y funcionales, así como mejorar la eficiencia constructiva y prever factores de riesgo dentro de la construcción a tiempo.

El uso de BIM incorpora múltiples disciplinas, como arquitectura, ingeniería y diseño de interiores, lo cual asegura que la propuesta se ajuste a los criterios establecidos accesibilidad, seguridad y bienestar requeridos. Además, esta metodología proporcionará una visualización más precisa del proyecto, promoviendo un proceso de decisión de manera colaborativa entre todos los involucrados en la intervención del centro. BIM permitirá un control preciso en cada fase del proyecto, optimizando la planificación y ejecución de la obra evitando sobrecostos y retrasos. Además, la gestión eficiente de materiales garantizando durabilidad y funcionalidad de manera sostenible.

## Objetivos

### Objetivo General

Diseñar un equipamiento arquitectónico basado en principios de diseño neuro inclusivo, que cumpla con los estándares técnicos y normativos establecidos por el ICBF para centros de responsabilidad penal, con el fin de contribuir al proceso de justicia restaurativa, al bienestar integral y a la reintegración social de los jóvenes vinculados al SRPA en el Centro Luis Amigó.

### Objetivos Específicos

- Identificar las condiciones actuales y oportunidades de mejora del centro Luis Amigó.
- Implementar estrategias de diseño basadas en las teorías estudiadas con el fin de lograr espacios adecuados para la atención efectiva de los jóvenes contribuyendo a la justicia restaurativa y su proceso dentro del centro.
- Diseñar un equipamiento arquitectónico basado en teorías como el diseño biofílico, la teoría del color y la teoría Gestalt, creando así espacios neuro inclusivos que favorezcan y contribuyan en su proceso de rehabilitación.
- Implementar la metodología BIM en el diseño del Centro de Rehabilitación Luis Amigó para optimizar la planificación, visualización y adecuación de la infraestructura, garantizando espacios seguros, funcionales y normativos.

## CAPÍTULO I: PRÓLOGO

### Planteamiento del problema

El Centro de Rehabilitación Luis Amigó, enfrenta importantes desafíos en términos de capacidad, diseño e infraestructura, ya que los adolescentes y jóvenes que actualmente residen en el centro el cual opera dentro del marco del SRPA en modalidad de internado, y anteriormente este equipamiento se

encontraba bajo una licencia de funcionamiento para el restablecimiento de derechos, adicionalmente se entiende de carácter esencial su intervención arquitectónica, puesto que sus instalaciones no cumplen con los lineamientos según lo estipula la Resolución 3721 del 25 de julio de 2022 (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2022) donde el centro fue objeto de hallazgos por parte de una visita realizada por el ICBF, incumplimiento con la normativa nacional, tal como lo dispone el documento Guía para la elaboración de conceptos mínimos y estándares arquitectónicos para la infraestructura del sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Colombia. Donde precisa que “todo centro privativo de libertad deberá garantizar el acceso de los adolescentes o jóvenes a espacios para el desarrollo de actividades educativas, con el fin de continuar un proceso educativo de acuerdo con su edad y grado académico” (ICBF, 2019, p. 12).

Es por ello que este Centro debe ser garante de la rehabilitación y reinserción integral, donde se reconozca, respete y proteja la integridad de los jóvenes como actores con plenos derechos, abordando sus necesidades, garantizando su derecho a la intimidad, espacios abiertos, interacción con sus pares y participación en actividades lúdicas, deportivas y culturales. Lo cual involucra una infraestructura diferente a la de hoy requerida dado que no funcionaba como internado si no como casa de protección.

En consecuencia, de esto surge la necesidad de transformar e intervenir arquitectónicamente el entorno y sus instalaciones para abordar de manera puntual las necesidades de los jóvenes y adolescentes internos hoy en día.

En este contexto, la metodología BIM se convierte en un fundamento estratégico para el diseño y desarrollo de un espacio arquitectónico que cumpla con los estándares normativos y las condiciones adecuadas para la rehabilitación de los jóvenes. BIM no permite solo modelar y visualizar en detalle cada aspecto del proyecto antes de su ejecución, sino también optimizar el uso de recursos, reducir errores y prevenir posibles conflictos espaciales. Además, facilitar la planificación de ambientes más eficientes y sostenibles.

**Pregunta problema**

¿Cómo la arquitectura basada en principios de diseños neuro inclusivos en el centro Luis Amigo, aporta espacios seguros y estimulantes, promoviendo un entorno que apoye el proceso de justicia restaurativa en los jóvenes incorporados en el sistema de responsabilidad penal?

**Justificación**

El proceso jurídico de los jóvenes en conflicto con la ley en Colombia se desarrolla bajo un modelo pedagógico, propio del (SRPA) Según el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (s.f.) “Tiene como finalidad la aplicación de un proceso penal pedagógico, específico y diferenciado respecto al sistema de adultos que garantice la aplicación de prácticas restaurativas, la verdad y la reparación del daño por parte del adolescente o joven” (párr. 1).

Es así como a estos jóvenes se les juzga y sanciona por la mala conducta de los menores de edad, en respuesta a la preocupación creciente por los delitos cometidos por adolescentes. Recientemente, el Concejo de Bogotá en el 2024 informó que el 10% de los delitos en la ciudad son ejecutados por menores, lo que evidencia la importancia de abordar esta problemática.

Este fenómeno no solo afecta el desarrollo social, sino que también involucra un proceso de justicia restaurativa que revela diversas necesidades en un contexto psicosocial complejo. Los jóvenes en este sistema suelen enfrentarse a altos niveles de vulnerabilidad derivados de dinámicas familiares y comunitarias adversas, incluyendo pobreza, violencia y falta de oportunidades, lo que facilita su inmersión en comportamientos delictivos.

Además de las influencias sociales, es crucial considerar el impacto del entorno físico. A menudo, se tiende a minimizar el impacto del espacio en el comportamiento y el bienestar. Las características del entorno físico afectan de manera directa la actividad cerebral afectando la

percepción, reacción y comportamiento. Los jóvenes bajo el SRPA frecuentemente sufren trastornos afectando la gestión de decisiones y el manejo de impulsos debido a su cerebro en desarrollo.

Por lo tanto, la arquitectura desempeña un papel activo en abordar esta problemática, el diseño de los espacios no debe limitarse a cumplir funciones específicas, sino que debe ser capaz de crear entornos que respeten la dignidad humana y respondan a las necesidades de los jóvenes. Es esencial que estos centros no se perciban como lugares de castigo, sino como espacios que promuevan un entorno restaurativo, contribuyendo a la estabilidad emocional, el fortalecimiento de la salud mental y la reducción del estrés.

Teniendo en cuenta esto, la intervención del Centro Luis Amigo es crucial, ya que enfrenta varios desafíos en su infraestructura, como lo revela la Resolución 3721 del 25 de Julio 2022 “ Por medio de la cual se resuelve el proceso administrativo sancionatorio adelantado en contra de la CONGREGACIÓN DE RELIGIOSOS TERCARIOS CAPUCHINOS” donde se evidencia que las principales deficiencias incluyen la falta de mantenimiento, el deterioro de áreas destinadas a actividades pedagógicas, terapéuticas y recreativas, y una capacidad insuficiente, dado que cuenta con 250 cupos, pero atiende a más de 440 jóvenes este hacinamiento limita la eficacia de las terapias y afecta el bienestar de los jóvenes. Además, la infraestructura antigua restringe la innovación en los programas de rehabilitación debido a espacios reducidos y mal adaptados para la atención y ejecución del plan de acción.

Las deficiencias antes mencionadas no son solo un obstáculo físico, sino que afectan el desarrollo emocional, cognitivo y social de manera directa. En investigaciones sobre neurociencia, se ha determinado que el entorno desempeña un papel crucial en el funcionamiento del cerebro humano, en especial para pacientes en etapas de alta plasticidad como la adolescencia. De esta manera, entornos aburridos, peligrosos o poco estimulantes pueden inducir niveles aún más altos de estrés, ansiedad y falta de motivación, además de ser un obstáculo para el aprendizaje o para la autorregulación emocional

y la rehabilitación. Por otra parte, los entornos diseñados de manera terapéutica y que fomentan la neuro inclusividad pueden potenciar la recuperación y la participación activa, además de estimular la fuerza, un hallazgo clave en este campo fue el realizado por los neurocientíficos

El neurocientífico Fred H. Gage que, en 1998 junto con Peter Eriksson, advirtió al mundo sobre el descubrimiento de cómo el cerebro humano es capaz de fabricar nuevas células nerviosas a las que se les llama neuronas y que esto se facilita más si la persona convive con un entorno más estimulante, con este descubrimiento se pudo desmentir la idea que se creía en que el ser humano tiene un número limitado de células desde su nacimiento hasta su muerte (Elizondo & Rivera, 2017, p. 43).

Es por ello que la renovación del Centro Luis Amigo debe abordar no solo los problemas físicos y de capacidad, sino también considerar cómo un entorno bien diseñado puede contribuir significativamente al proceso de rehabilitación, y al bienestar de los jóvenes, por esta razón se hace necesario abordar esta problemática.

En este sentido, el proyecto plantea que, desde una arquitectura basada en principios de diseño neuro inclusivos, se brinden espacios que no sólo respondan a las necesidades y carencias físicas del centro, si no que estos además sean ambientes seguros, tranquilos con un estímulo positivo. Y en virtud de ello para garantizar la calidad, precisión y eficiencia del proyecto, se implementará el BIM, este permitirá desarrollar el diseño con un alto nivel de detalle, así como controlar la información y la coordinación entre disciplinas, optimizando y perfeccionando el diseño técnico asegurando su correcta ejecución.

### **Hipótesis**

Crear un equipamiento arquitectónico basado en principios neuro inclusivos respondiendo al uso actual del centro, lo cual es fundamental teniendo en cuenta que este estaba adecuado para ser una institución de jóvenes en proceso de rehabilitación y ahora es un centro con modalidad de internado

para jóvenes en el SRPA, adicional a esto actualmente el centro presenta deficiencias significativas en infraestructura, tales como el hacinamiento, la mala iluminación, la distribución ineficiente de áreas funcionales y la falta de espacios adaptados a las actividades pedagógicas, terapéuticas y recreativas. Frente a esta problemática, se plantea una intervención arquitectónica que responda a las necesidades reales del usuario, así como a sus requisitos mínimos, basados en esto se partirá desde estrategias arquitectónicas que se sustentan en las teorías expuestas, y que utilizan estas como instrumentos de diseño.

Simultáneamente y como parte del enfoque técnico del proyecto, se implementará la metodología BIM en dos de sus bloques, la cual permite el desarrollo de modelos digitales a nivel de detalle lo cual facilita la visualización y percepción del espacio antes de su construcción, permitiendo identificar y corregir deficiencias en la distribución y funcionalidad de los ambientes, la integración de BIM en el proceso de diseño posibilita la simulación de variables como la iluminación, la acústica y la ventilación, aspectos que serán ejes rectores dentro del diseño para la creación de espacios neuroinclusivos, asegurando que estos dignifiquen a los jóvenes bajo custodia del Estado.

## CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

### Estado del arte

**Elizondo, A. y Rivera, N (2017, p. 47).** Explican la incidencia que tiene el espacio en el cerebro desde la neuro arquitectura en el artículo *“El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuro arquitectura”*, donde mencionan que con la neurociencia se ha revelado que el entorno construido, influye en la salud mental, emocional y cognitiva de los seres humanos, teniendo así un impacto profundo y significativo en el bienestar emocional y físico.

Y que aspectos como el ruido, la contaminación, el tráfico y el espacio reducido pueden tener efectos negativos en nuestra salud y estado de ánimo, también expone algunos referentes arquitectónicos donde la aplicación de la neuro arquitectura fue implementada con éxito lo cual da respuesta a lo siguiente:

Es importante como arquitectos diseñar en base a estas nuevas disciplinas, crear lugares de trabajo donde la gente se pueda concentrarse y rendir más, escuelas realmente diseñadas para aprender y ser creativos, hospitales que favorezcan la recuperación. Aprovechar todos estos nuevos conocimientos para diseñar espacios donde la gente viva mejor, sea mejor, y más que nada sea feliz. (Elizondo, A. y Rivera, N, 2017, p.47).

**(Abbas et al., 2024, p. 12)** El artículo habla de cómo el diseño arquitectónico, incluyendo la condición espacial, la luz natural y los colores, afecta directamente al cerebro, incidiendo en la corteza cingulada anterior y el área parahipocámpal, siendo estas las partes que están involucradas en la navegación espacial y la regulación emocional, también indica que las neuronas espejo son las responsables de que podamos sentir y conectarnos emocionalmente con el entorno inmediato lo que permite y posibilita al diseño en pro del beneficio del bienestar humano. En esencia, la arquitectura es mucho más que una construcción física; es una extensión de quienes somos, profundamente entrelazada con nuestras identidades psicológicas. (Biology, 2024, p.12).

**Gillis y Gatersleben, B (2015)** en el artículo *“Una revisión de la literatura psicológica sobre los beneficios del diseño Biofílico para la salud y el bienestar”* explican cómo un diseño arquitectónico basado en la biofilia puede ayudar en los procesos de sanación mental de una persona, la conexión con la naturaleza suele faltar en las sociedades modernas, debido a las tendencias sociales de urbanización, cambiando así el estilo de vida.

Para que el diseño biofílico sea efectivo, es fundamental considerar principios que integran elementos naturales como lo son la luz natural, ventilación adecuada, presencia de agua, vegetación,

fauna y condiciones climáticas que permitan construir un ecosistema que no solo mejoré la calidad ambiental, sino que también promueven el bienestar emocional, psicológico y físico de quien lo ocupa.

**Alcaldía de Bogotá (2019)** En el documento *“Tomo 4 el espacio como una herramienta de la justicia restaurativa”* se aborda la relación entre los espacios y las dinámicas sociales, que deben tener un comportamiento ameno con la sociedad. Plantea la posibilidad de una arquitectura orientada hacia, la reconciliación, el perdón y la restauración, particularmente de la justicia restaurativa.

Estos espacios deben promover la responsabilidad del infractor, reparación del daño a la víctima y la reintegración del individuo en la sociedad, para que sean funcionales deben ser dinámicos, versátiles, que permitan procesos individuales de reflexión y colectivos de restauración involucrando también a la familia.

**Chávez, D y Álvarez, J (2024)** En el artículo *“Neuro Inclusión en la Arquitectura: El Rol de la Arquitectura en la Mejora de la Salud Emocional y Mental de Individuos con TEA y Neuro divergentes”* hablan del entorno construido con espacios arquitectónicos que tengan presente la salud mental de todas las personas, la neuro diversidad nos da un enfoque de esos trastornos que actualmente son más comunes en la sociedad como el autismo, TDAH y TDA , los cuales se deben tener en cuenta en el momento de diseñar un espacio.

Tener en cuenta que el diseño se basa en herramientas básicas al construir, como por ejemplo la forma, la materialidad, distribución de los objetos (mobiliario), texturas, patrones. colores, etc. Y esta estrategia armonía los lugares no solo para personas con alguna condición mental, sino en general.

Los arquitectos, conscientes de este proceso, no solo desarrollan ambientes que integran funcionalidad con experiencias significativas, sino que también buscan evocar experiencias específicas que resuenen con las percepciones y emociones de los usuarios. Al analizar cómo cada persona experimenta un lugar, es crucial reconocer que cada individuo interpreta su entorno de manera única, lo





que subraya la importancia de diseñar con una perspectiva centrada en el usuario. (Chávez, Álvarez. 2024 p.113)

**Gómez, Roldan y Sánchez (2023)** En el artículo “Modelado de información de construcción y evaluación de ocupación afectiva una revisión del alcance” habla sobre la transformación que ha experimentado la metodología BIM, la cual no solo se concibe o es utilizada únicamente como una herramienta técnica para gestionar datos en el ciclo de vida de una edificación, sino como una metodología que evoluciona y contribuye, para evaluar el bienestar mental y emocional de los usuarios el texto señala que:

la forma más común de utilizar BIM es mostrar una o más versiones del modelo 3D del edificio a los participantes del estudio. Sin embargo, también es posible utilizar un enfoque inverso. En lugar de que los diseñadores (arquitectos o ingenieros) definan todos los parámetros de diseño, el control de estas variables podría dejarse en manos de los posibles ocupantes del edificio, permitiéndoles crear un diseño con el que se sientan cómodos. De esta manera, se determinan las características óptimas del diseño del edificio. Esto es posible gracias a la integración de BIM con otras herramientas y tecnologías complementarias, como se observa en la siguiente figura.

### **Figura 1**

*Evaluación de bienestar emocional a través de BIM.*

| ESTRATEGIA  | TECNOLOGÍAS UTILIZADAS             | IMPACTO ESPERADO  |
|---|------------------------------------|---|
|  Simulación de experiencias espaciales       | BIM + Realidad virtual             | Los usuarios experimentan el espacio con VR antes de ser construido, lo que permite observar su respuesta emocional al espacio. |
|  Integración de datos biométricos            | BIM+ Sensores biométricos          | Se recogen datos fisiológicos como ritmo cardiaco, EEG, permitiendo realizar ajustes al diseño según las reacciones.            |
|  Visualización de datos emocionales          | Plugins de visualización emocional | El modelo mostraría zonas de mayor o menos confort por medio de mapas de calor y patrones de uso.                               |
|  Diseño participativo por feedback emocional | BIM+ entrevistas y cuestionarios   | Usuarios evaluarían el diseño y expresarían como se sienten en el espacio según su experiencia mediante la VR.                  |

*Nota.* Elaboración propia.

## Marco Teórico

### Teoría Gestalt

Esta teoría se centra en explicar cómo interpretamos el entorno y tomamos decisiones, basadas y condicionadas por las formas que construimos y percibimos. Esta es creada a principios del siglo XX inicialmente por el psicólogo Max Wertheimer que decía “el todo es más que la suma de sus partes”, maneja unos principios como la perceptibilidad, proximidad, similitud, continuidad, cierre, figura fonda. (ver Figura 1) acá el creador quiere que entendamos que no vemos con los ojos sino con el cerebro y que nuestra percepción esta guiada por patrones que forman un todo, a lo que se podría decir que imaginamos visualmente, en ella el creador ilustra los 11 principios de esta teoría. Como por ejemplo la No.3 vemos un triángulo que, aunque no esté dibujado, está delimitado por las características que tienen sus formas alrededor, y el cerebro tiende a completar las figuras incompletas.

### Figura 2

*Principios de la Gestalt*



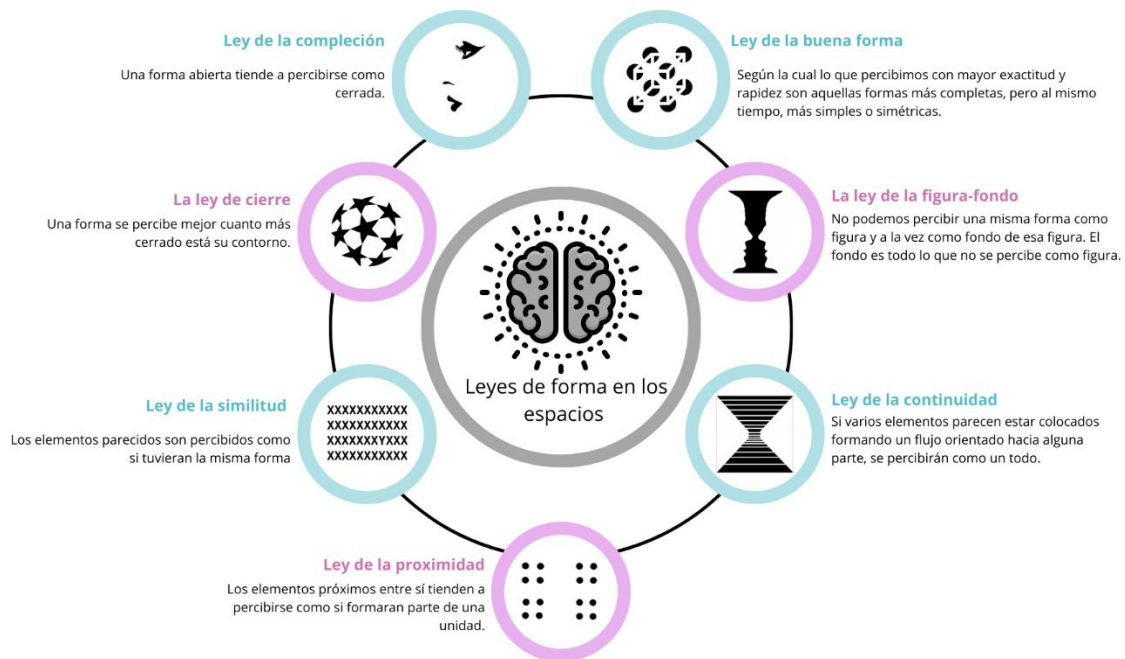
1. Figura y Fondo
2. Igualdad o Equivalencia
3. Principio de Cierre
4. Principio de la experiencia
5. Principio de semejanza
6. Principio de Proximidad
7. Principio de simetría
8. Principio de continuidad
9. Dirección común o destino
10. Principio de la buena forma
11. Principio de simplicidad

Nota. Adaptado de “Principios de la Gestalt en el diseño gráfico” por R. Martínez. S.f.

De igual manera esta teoría maneja unas leyes de diseño psicológico, las cuales ayudan a entender un poco más el tema de la forma en los espacios las cuales son:

**Figura 3**

*Leyes de forma en los espacios.*



*Nota.* Elaboración propia.

De las leyes que se explicaron anteriormente, la ley de figura fondo y ley de buena forma más conocida como *Pregnancia* son las que se ha utilizado en el diseño arquitectónico, debido a que el cerebro reconoce primero las formas más sencillas (forma) y luego reconoce el fondo, esta ley va de la mano de la teoría del color, como el color influye al igual que las formas. Percibe las formas incompletas y la mente reconoce rápidamente la más básica y de ahí parte a reconocer el fondo.

**Teoría de la Biofilia**

Para Erick Fromm la palabra *Biofilia* se refiere al amor a la vida en un artículo de la psicoanalista Horney Marianne Echardt indica que personalidad neurótica genera un aislamiento y angustia y que un estado contrario generaría la sensación de estar en su hogar. Fromm lo describe desde la perspectiva de vivir tratando de demostrar alternativas de amor y veracidad con el otro.

Ya para el biólogo Edward O. Wilson fue quien profundizó el concepto en su libro “*Biophilia*” (1984), donde afirma que las personas sienten una afinidad de origen innato por los seres vivos, y que

atender sus necesidades emocionales y físicas es clave para que puedan sentirse sanas y desarrollar un sentido pleno de bienestar, así como también buscan el contacto con la naturaleza como una respuesta impulsiva a su necesidad de bienestar físico y emocional. De igual manera describe como el ser humano se siente sano y logra un bienestar teniendo una necesidad de estar en contacto con la naturaleza. En el 2009 se realizó un estudio donde participaron 350.000 personas donde se confirmó la teoría de Wilson, las personas rodeadas por la naturaleza tenían menos frecuencia a tener trastornos mentales y enfermedades como pulmonares o vasculares, a diferencia que la gente de los sectores urbanos donde se generan el reconocido “trastorno déficit de naturaleza generando obesidad o depresión.

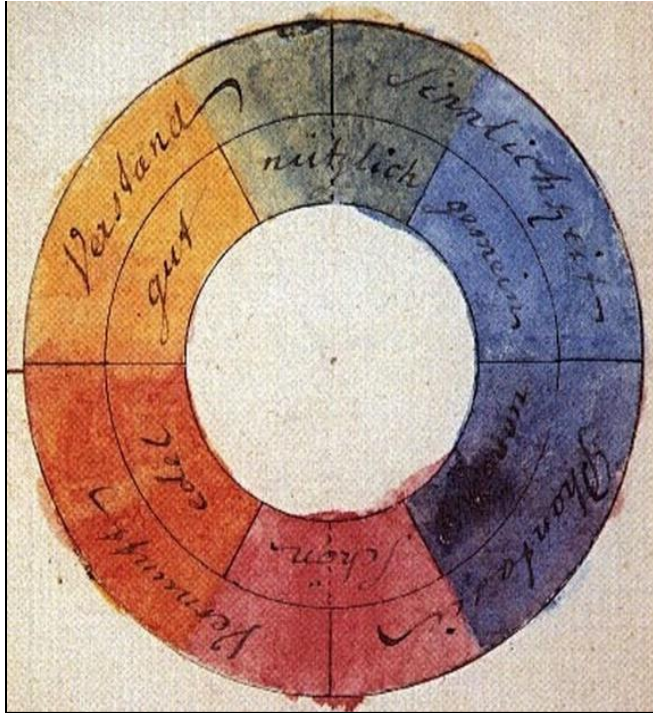
La aplicación de la arquitectura basada en la Biofilia, implica creación de espacios que respeten la naturaleza y los procesos vitales de los ecosistemas. Al establecer una conexión directa o indirecta con el entorno natural, se generan ambientes saludables que promueven el bienestar físico, emocional y mental de quienes lo habitan.

#### **Teoría del color**

El pionero en esta teoría fue Isaac Newton en 1666, identifico y clasifico los colores primarios, secundarios y terciarios a partir del espectro de luz. Posteriormente, el escritor Goethe en su teoría propuesto otra visión más subjetiva del color, la cual habla de que la oscuridad no es falta de luz, y que por medio de ella también se pueden llegar a colores y percepciones diferentes. A lo largo del tiempo psicólogos, científicos y filósofos han llegado a la conclusión de que la percepción del color es individual y esta es influenciada por factores netamente personales emocionales y culturales.

#### **Figura 4**

*Teoría de Johann Wolfgang von Goethe.*

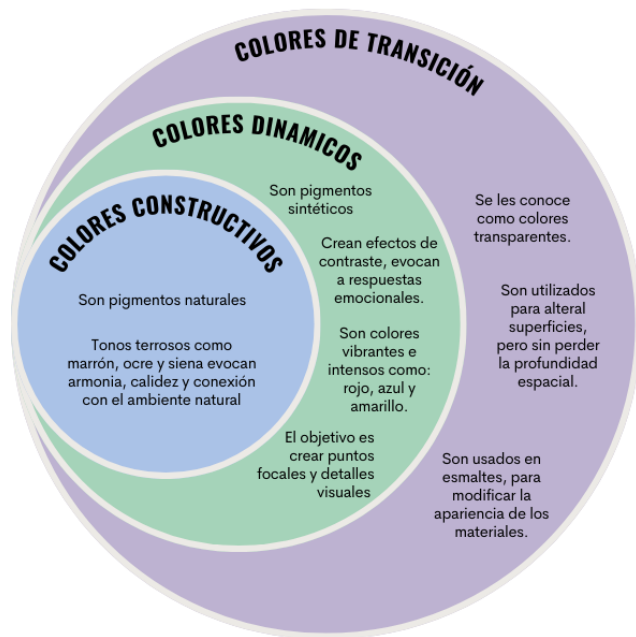


*Nota.* Tomado de "Johann Wolfgang Von Goethe y la teoría del color" por psicología del color. S.f.

Esta teoría desde la perspectiva de la arquitectura se puede complementar con la teoría de Le Corbusier como lo dijo en su libro arquitectura policromía publicado 1931. Los colores se caracterizan en tres grupos: colores constructivos, dinámicos y de transición. (Souza,2023, pr.3).

**Figura 5**

*Caracterización de los colores.*



Nota. Elaboración propia

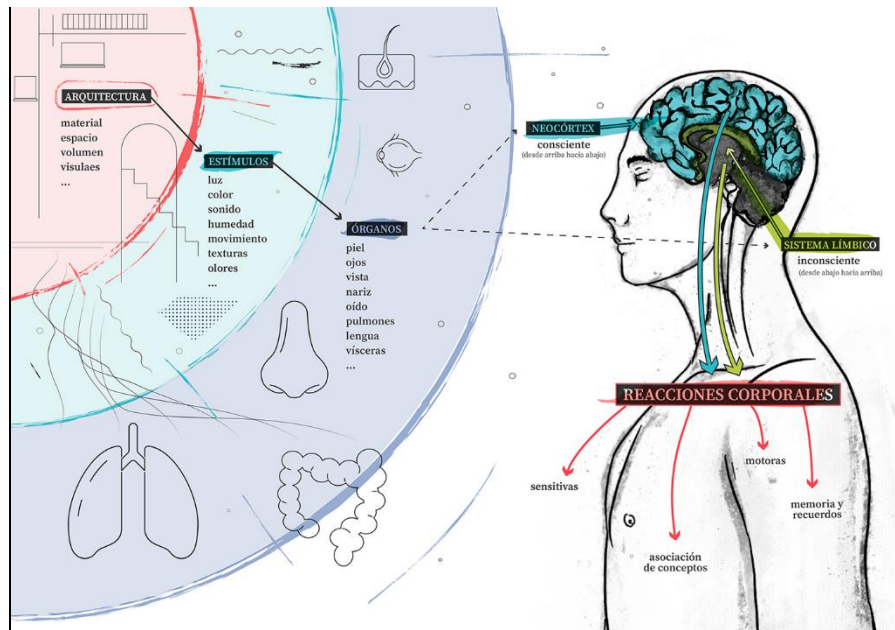
### Neuro arquitectura

La Neuro arquitectura nace de esa necesidad de explicar que los espacios que habitamos tienen un impacto en nuestras sensaciones y emociones. Según la OMS, los seres humanos habitamos dentro un 10% en espacios exteriores y el restante en un espacio interior, lo cual se ve claramente marcado por necesidades y rutinas, y son estas las que nos han llevado a estar acostumbrados a espacios más cerrados y alejándonos de esa conexión natural y esencial, que tuvimos inicialmente con el medio ambiente lo cual es necesario para nuestro bienestar integral.

La neuro arquitectura es una parte de la arquitectura que, con datos psicológicos, científicos y de construcción, expresa cómo el diseño de entornos basados no solo en normativas, sino también en índices subjetivos como la felicidad, la emoción y el bienestar afecta directa o indirectamente a las personas.

### Figura 6

Diagrama definición de la Neuroarquitectura.



*Nota.* Diagrama donde explica define el concepto de neuroarquitectura, explicado dentro de un congreso nacional. Tomado de “La Neuroarquitectura no es una moda, es un área de investigación científica” por A. Mombiedro. 2024.

**Psicología del espacio.**

Esta teoría, conocida también como psicología ambiental, surge de la necesidad de comprender cómo incluye el entorno en el comportamiento y bienestar del ser humano. Fue desarrollada por el psicólogo William Ittelson en el año 1978 donde buscaba analizar la relación entre las personas y los espacios, explicando que la percepción del espacio concebida por el humano, y tomando como conceptos la percepción objetual la cual refiere a la percepción psicológica clásica, la cual se genera por estímulos neuronales simples; tales como luminosidad, sensación de los colores, profundidad, forma. Y un segundo concepto que es la percepción ambiental, la cual se basa en la percepción como forma molar, es decir que el individuo entiende su entorno como un conjunto de sensaciones, espacios, simulaciones, formas, colores etc. como un todo el ser humano hace parte y tiene movimiento dentro del entorno es decir que pasa a conformar el mismo espacio del cual habita como agente activo dentro del mismo.

**Tabla 1**

*Fisiología de los Órganos de los sentidos.*

| ESTÍMULO                    | RECEPTOR                                 | VÍA CONDUCTORA        | CENTRO NERVIOSO | RESPUESTA           |
|-----------------------------|--|-----------------------|-----------------|---------------------|
| Luz rayos luminosos         | Ojo, retina (conos y bastones)           | Nervio Óptico         | Cerebro         | Sensación visual    |
| Ondas sonoras o sonido      | Oído (órganos de cortí)                  | Nervio Auditivo       | Cerebro         | Sensación auditiva  |
| Sustancias químicas         | Papilas gustativas                       | Nervio glossofaríngeo | Cerebro         | Sensación gustativa |
| Olores                      | Receptor olfatorio (pituitaria amarilla) | Nervio olfatorio      | Cerebro         | Sensación olfatoria |
| Formas, presiones, mecánica | Piel, corpúsculo y terminaciones         | Nervios sensitivos    | Cerebro         | Sensación táctil    |

*Nota. Elaboración propia*

**Las propiedades constitutivas del ambiente según Berlyne**

El psicólogo Daniel Berlyne, fundamenta sus conceptos en cómo el ambiente resulta de manera estimulante, a causa de la curiosidad y el interés siendo esto una respuesta del ser humano por naturaleza ante lo desconocido, lo cual es generado por medio de la estimulación propuesta por el ambiente, estimulación que se produce en la mayoría de sus casos, como respuesta a los ambientes variados, novedosos, sorprendentes y complejos, es por ello que el documento psicología ambiental elementos básicos de Barcelona. Se le asocia a que este fenómeno visto desde la psicología se entiende como:

“En la medida en que se presentan en una determinada proporción y combinación, estas propiedades despiertan en la persona una actitud de curiosidad porque provocan algún tipo de conflicto perceptivo que incita a comparar este estímulo con otros para intentar resolver el conflicto” (Psicología ambiental. 2024)

**Figura 7**

*Times Square.*



*Nota:* Se observa un ambiente el cual tiene una sobreestimulación, ya sea por su iluminación, su saturación de colores, su escala y sus sorprendentes dimensiones. Tomado de “Times Square: qué había antes en la zona más famosa de Nueva York” por X. Vilaltella.2023.

### **El funcionalismo probabilístico de Brunswik**

Probabilidad variable en la percepción del espacio generada por estímulos a creados por y desde el mismo entorno, así se podría denotar la teoría del psicólogo Brunswik, en un lenguaje menos técnico se interpreta esto como la ilusión del entorno real creada por un estímulo visual, es decir que el espacio tiene un significado y una manera determinada de analizar y verlo, a causa de una ilusión visual que puede o no ser real.

Las personas están expuestas todo el tiempo a estímulos del entorno que pueden ser confusos o difíciles de interpretar. Debido a esa ambigüedad, el cerebro no siempre capta la realidad de forma exacta, sino que debe hacer suposiciones para tratar de entender lo que realmente está ocurriendo en ese espacio. Para este caso podríamos tomar como referencia la siguiente imagen.

### **Figura 8**

*Laberinto de espejos.*



*Nota.* Tomado de “The Circus 1928 Laberinto de espejos “por Clipsgrnados.2024.

En esta película de Charlie Chaplin, se logra identificar el estímulo que reciben los autores, a raíz de un laberinto de espejos donde este les da una ilusión óptica que no es real sin embargo estos intentan persuadir al subconsciente de las posibles salidas del laberinto, es así cómo funciona el cerebro frente a los espacios cuando su visual termina siendo inequívoca sin embargo el cerebro entiende esto como suposiciones acerca del espacio y lo que lo compone.

### **La perspectiva ecológica por Gibson**

James Gibson, desarrolla el concepto de percepción ecológica, la cual surge de la idea de que, el espacio y el entorno no debe entenderse como elementos separados, sino como un solo sistema, que a su vez debe comportarse de manera integral y debe ser percibido de manera directa, es decir que esta teoría plantea que nuestra relación con el entorno esta mediada por la forma en que lo habitamos, lo experimentamos y lo interpretamos.

Adicionalmente Gibson entiende al ser humano como un individuo que tiene necesidades y acciones que definen su estilo de vida, teniendo en cuenta esto su entorno debe ser accesible y comprensible a partir de los siguientes 5 criterios:

Información directa: Espacios donde el usuario obtenga información clara y útil, dicho de otro modo, un espacio que hable desde las características del mismo.

**Figura 9**

*Expresión hospitalaria.*



*Nota. Escena donde se expresa la sensación de un hospital. Tomado de "¿Cómo señalar un hospital?"*

*Señalética básica para centros sanitarios" por Rull Services.2022.*

**Figura 10**

*Flujo visual.*



*Nota.* Habla de un flujo visual por medio del cual se le debe proporcionar circulaciones de manera segura y eficiente. Tomado de “5 propuestas de intersecciones más seguras para diversos modos de movilidad” por C. Martínez. 2016.

### Figura 12

*Espacios naturales navegables.*



*Nota.* Integración del entorno: Valorar e incorporar la conexión con el entorno construido y el natural.

Tomado de “la casa de la cascada” por F. Lloyd. s.f.

### Figura 13

*Diseño inclusivo.*



*Nota.* Diseño inclusivo: Son espacios navegables que responden fácilmente a las personas que tienen diversas necesidades y capacidades. Tomado de “por un país más inclusivo: Accesibilidad Universal se discute en la XIX Bienal de Arquitectura” por Colegio de Arquitectos de Chile. 2015.

### **Marco Histórico**

En Colombia, la protección de los derechos de los menores tiene sus inicios en el año 1920 con la promulgación de la ley 98, la cual dio origen a un sistema encargado de juzgar a los menores de edad. No obstante, este sistema operaba bajo un enfoque principalmente protector, interviniendo en casos o situaciones de vulnerabilidad o riesgo.

Bajo esta perspectiva, se infiere que en Colombia el sistema penal para menores inicialmente no fue de uso correctivo, sino más bien bajo un modelo de protección donde no era punible su conducta.

Para el año 1989, el menor era considerado legalmente incapaz de asumir la responsabilidad de sus actos delictivos, según lo establecido en el Decreto 2737 también conocido como código del menor. Sin embargo, esta normativa no diferenciaba de manera precisa entre los menores en situación de vulneración de derechos y aquellos que cometían infracciones, lo que generaba vacíos en su tratamiento jurídico. Pese a ello, enfrentaban un proceso penal donde sus “sanciones” o “condenas”, se orientaban hacia la rehabilitación.

Entre tanto solo hasta el año 2006 con la ley 1098 se instauran finalmente los lineamientos internacionales para los derechos y deberes del menor, donde se ajusta el sistema de protección del NNA(Niños, Niñas y Adolescentes) siendo este quien respaldara al menor que se encontrará en situaciones vulnerables, y el que sería diferenciado del Sistema de Responsabilidad Penal, donde sería objetado al menor como infractor de normas las cuales serán sometidas a juicio.

Sin embargo, el SRPA debía ser diferente al sistema penal de los adultos, pues este estaba implementado con un enfoque restaurativo y pedagógico, el cual actuaría como garantía de derechos para los menores infractores y juzgados por algún delito cometido entre los 14 y 18 años.

**Figura 14**

*Características del SRPA.*



*Nota.* Elaboración propia.

Ahora bien, ¿Cómo se comportan las cifras de este sistema en Colombia? Actualmente se encuentran cerca de los 9.000 jóvenes y adolescentes bajo esta modalidad y aunque las cifras son fluctuantes no se logra una disminución significativa, pues como lo menciona el ICBF la reincidencia de estos jóvenes es del 19.9%. Por otro lado, la capacidad e infraestructura de los centros actuales resultan ser un tema controversial, dado que estos han estado sujetos a diversos procesos, en el marco de constantes cambios legislativos. Como consecuencia, se han visto obligados a modificar sus estructuras y adaptar sus usos para cumplir con los requisitos establecidos por la normativa vigente. Sin embargo, las instituciones preexistentes no siempre responden a las demandas del SRPA ya que originalmente funcionaban bajo un modelo de albergues.

En efecto de esta necesidad la Ley 1098 del 2006 establece que es de carácter obligatorio brindarle al joven en conflicto con la ley un centro diseñado específicamente respondiendo a las

necesidades y además de esto donde pudieran ofrecer programas pedagógicos, psicológicos y de resocialización tanto así que el ICBF actualmente cuenta con la “Guía para la elaboración de conceptos mínimos y estándares arquitectónicos para la infraestructura del sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Colombia” y adicional a esto se cuenta por con el “Manual de estándares de calidad espacial para el desarrollo de equipamientos donde se presten servicios sociales de seguridad ciudadana, defensa, convivencia y justicia”.

### **Marco conceptual**

#### **Arquitectura sensorial**

La arquitectura sensorial busca crear espacios con un propósito definido, involucrando de manera intencional los sentidos para generar experiencias a través del espacio involucrando el uso de formas, materiales, colores, texturas y olores, es por medio de estos elementos que se estimulan los sentidos y se la trascendencia a la función convencional. Estos entornos son diseñados para dar respuesta al componente emocional, y satisfacen de manera específica las necesidades del usuario, dándole un mayor significado al espacio y lo que se produce a través de él, Archidaly define de la siguiente manera como es un espacio creado bajo estas características

"Comodidad, calidez, limpieza, sorpresa son sentimientos que derivan de un espacio que se preocupa por todos los sentidos. Además de la temperatura del ambiente, la textura de la madera o el uso de colores cálidos contribuyen a una sensación más acogedora." Equipe ArchDaily Brasil. (2021, 7 de septiembre).

#### **Pregnancia**

La *pregnancia* es una característica que tienen algunas formas visuales, que las hace fáciles de reconocer rápidamente con la vista. Esta facilidad está relacionada con aspectos como la forma, el color o la textura, y permite que nuestro cerebro identifique esas figuras de forma clara y rápida.

Estudios en campos como el arte han demostrado que figuras simples, como el cuadrado, el círculo o el triángulo equilátero, son percibidas con mayor facilidad que formas más complejas. Esto se debe a que su simplicidad las hace más visibles y memorables. Por eso, son muy utilizadas en áreas como el diseño gráfico y la publicidad.

En resumen, mientras más pregnante sea una figura, más rápidamente llama la atención del observador frente a otras formas que podrían estar presentes al mismo tiempo. (Perez,2022, pr.1).

### **Neurodivergente**

El termino se refiere a personas cuyas funciones neurológicas responden de manera diferente al momento de procesar la información y experimentar el mundo, estas están bajo condiciones conocidas como trastornos y los más conocidos son el autismo, la dislexia, el trastorno por déficit de atención e hiperactividad entre otros, sin embargo, no es catalogado como una enfermedad, si no se le atribuye a una variación natural del funcionamiento cerebral. Según la Universidad de Massachusetts lo define como

"Neurodivergente simplemente significa que el cerebro de una persona funciona de una manera que no es la esperada. Es comúnmente utilizado cuando el comportamiento o la respuesta diverge de lo que se espera social, física o verbalmente. La neurodivergencia puede ser innata (por ejemplo, TDAH, autismo, depresión, dislexia, trastorno obsesivo-compulsivo, etc.) o debido a un evento que altera el cerebro (por ejemplo, trastorno de estrés postraumático, trauma craneal, medicamentos, uso de drogas, etc." University of Massachusetts. (2025).

### **Inclusión**

Es el proceso de reconocer, valor y respetar la diversidad de las personas, garantizando que todas puedan participar plena y equitativamente en el ámbito social y físico, sin importar las condiciones a las cuales estén sujetas, ya sean físicas, cognitivas, sociales, culturales o religiosas. Implica aceptar y

adaptar el entorno y las dinámicas sociales para construir un tejido social más justo, equitativo y accesible para todos.

De este modo, que la inclusión procura que todas las personas tengan las posibilidades y oportunidades para desarrollarse plenamente. Es por esto que la arquitectura debe facilitar entornos que permitan que cada individuo pueda desarrollarse eliminando las barreras físicas al que este conlleva, reduciendo las desigualdades y construyendo entornos más justos y accesibles para todas las personas sin importar sus condiciones.

### **Rehabilitación**

Es un proceso integral que se centra en ayudar a las personas en la recuperación o mejora de sus capacidades físicas, mentales y emocionales, las cuales pueden haberse visto posiblemente afectadas por una, pérdida, enfermedad, accidente, discapacidad o incluso situaciones de vulnerabilidad. Este proceso involucra la colaboración de diferentes profesionales, según las necesidades específicas de cada caso. Su objetivo no solo es la rehabilitación física y autónoma sino también el apoyo psicosocial.

Según el Ministerio de Salud y protección Social de Colombia (2018), “La rehabilitación integral es un proceso continuo y coordinado que busca mejorar el desempeño en los aspectos físicos, psicológicos, educativos, sociales y ocupacionales, con el fin de lograr la inclusión social de las personas con discapacidad. Este proceso implica la participación activa de la persona, su familia y la comunidad, así como la colaboración de diversos sectores como salud, educación, trabajo, cultura, recreación y deportes. Su objetivo es facilitar la promoción, prevención, recuperación, rehabilitación e inclusión social de la población” Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2018). *Lineamientos técnicos y operativos para el fortalecimiento de la rehabilitación en salud – Proyecto de resolución.*

Esto refleja como el proceso de rehabilitación integral no solo se enfoca en aspectos físico, sino también en el bienestar psicosocial, promoviendo e involucrando a todos los individuos que tengan incidencia dentro del contexto que se desarrolle la situación.

### **Neuroinlcusion**

Se le atribuye a valorar y aceptar las diferencias en la manera en que las personas piensan y procesan el mundo. Según el Doctor Juan Moises de la Serna “La neuro inclusión no se trata solo de tolerancia, sino de una aceptación genuina y una celebración de las diferencias neurológicas como parte integral de la diversidad humana.” De la serna, J. M, (2024) De La Serna, J. M. (2024). *Sobre la neuroinclusión.*

En lugar de ver estas diferencias como algo negativo, el objetivo es crear entornos donde todos, independientemente de su forma de pensar o aprender, puedan participar y desallorarse plenamente, respetando sus necesidades individuales. En pocas palabras, se trata de reconocer las particularidades de cada mente y que, desde nuestra disciplina, responder de manera objetiva y adaptada a esas diferencias.

### **BIM**

Building Information Modeling (BIM) es una metodología de proceso digital desde un modelado tridimensional que permite la creación, gestión y análisis de forma detallada de un proyecto de construcción. Se caracteriza por ser un trabajo colaborativo e interdisciplinario, cuyo objetivo principal es mejorar la eficiencia, y la precisión a lo largo de todas las fases del ciclo de vida del proyecto.

Como lo señala Autodesk (2024) “Building Information Modeling (BIM) es el proceso holístico de crear y gestionar la información de un activo construido. Basado en un modelo inteligente y habilitado por una plataforma en la nube, BIM integra datos estructurados y multidisciplinarios para producir una representación digital de un activo a lo largo de su ciclo de vida, desde la planificación y el diseño hasta la construcción y las operaciones.” Autodesk. (2024).

Adicionalmente, BIM facilita la visualización, coordinación y toma de decisiones, reduciendo errores en la etapa de ejecución, así como la optimización de los recursos, también permite realizar ajustes en los diseños en función de las diversas variables como la iluminación, la acústica o dimensiones espaciales. Uno de los mayores aportes de esta metodología es la de simulación y tecnologías complementarias como la realidad virtual (VR), la cual permitiría anticiparse a la percepción de los usuarios bajo los diferentes escenarios propuestos, lo cual resulta importante para proyectos donde se prioriza el bienestar y la experiencia dentro del espacio.

### **Marco normativo**

En Colombia, miles de jóvenes atraviesan momentos críticos de su vida dentro del (SRPA), enfrentando no solo sanciones legales, sino también retos personales, familiares y sociales. Muchos de ellos han crecido en contextos marcados por la violencia, la falta de oportunidades y el abandono por parte de los entes que a estas problemáticas involucran. Frente a esta realidad, este proyecto se fundamenta dentro de un conjunto de disposiciones normativas de orden nacional, territorial, judicial y arquitectónico.

La articulación normativa de estos entes debe actuar como garantía para que la propuesta planteada se ajuste a los lineamientos del SRPA, así como al Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Cajicá, y a los estándares técnicos de accesibilidad, sostenibilidad y funcionalidad requeridos para una infraestructura que busca fomentar la resocialización, neuroinclusión y bienestar integral de los jóvenes en conflicto con la ley.

En primera instancia, la base jurídica del proyecto se sustenta desde la constitución Política de Colombia (1991) que en su Artículo 366 reconoce como prioridad la inversión social, lo cual justifica la intervención arquitectónica de centros dedicados a la rehabilitación de los menores y la Ley 1098 de

2006 Código de infancia y adolescencia, donde se establece el SRPA como modelo diferenciado para adolescentes en conflicto con la ley, define sus principios y finalidades en los artículos 139 y 140.

**Artículo 139:** Establece que el SRPA es un conjunto de principios, normas, procedimientos y autoridades especializadas que rigen la investigación y juzgamiento de delitos cometidos por personas entre 14 y 18 años al momento del hecho punible.

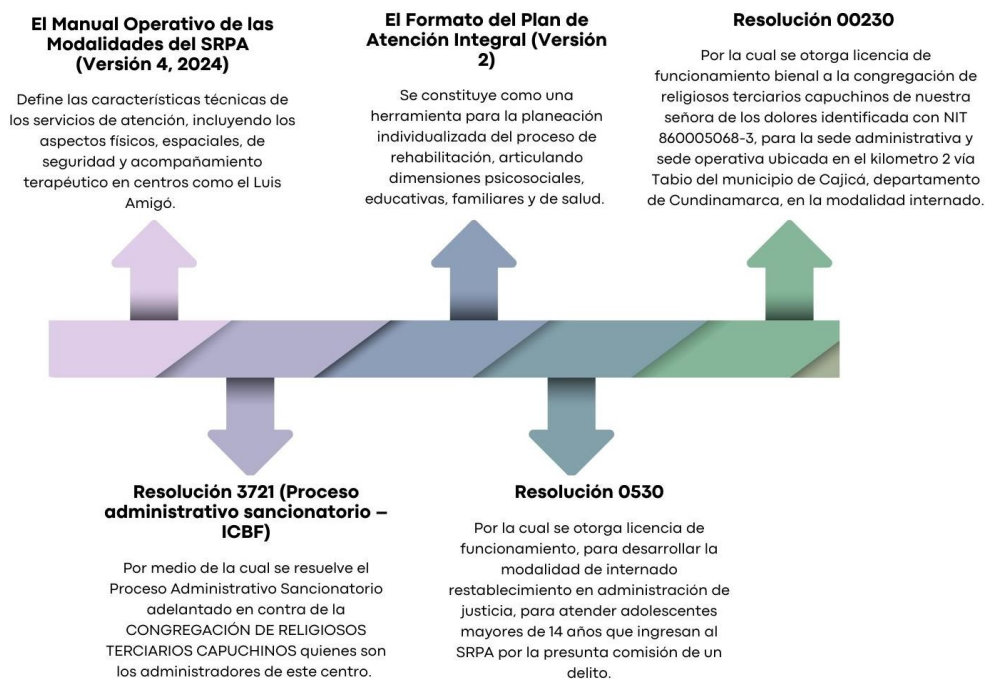
**Artículo 140:** Indica que tanto el proceso como las medidas adoptadas en el SRPA tienen un carácter pedagógico, específico y diferenciado respecto al sistema de adultos, y deben garantizar la justicia restaurativa, la verdad y la reparación del daño.

Esta ley promueve medidas pedagógicas, restaurativas y de inclusión, lo que sustenta la necesidad de espacios físicos terapéuticos, seguros y dignos.

Y para ello el ICBF desde su enfoque judicial y técnico implementa los lineamientos para la atención a adolescentes a través de la siguiente imagen:

**Figura 15**

*Áreas de intervención para implementar la metodología BIM.*



*Nota.* Lineamientos para atención a adolescentes. Tomado de <https://www.icbf.gov.co/manual-operativo-de-las-modalidades-que-atienden-medidas-y-sanciones-del-proceso-judicial-srpa-v4>.

Documentos que permiten comprender las falencias administrativas y operativas reportadas, reforzando la necesidad de una intervención estructural, arquitectónica y normativa del equipamiento.

A nivel territorial, el proyecto se armoniza con los lineamientos establecidos por el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Cajicá, adoptado mediante el Acuerdo 021 de 2016, el predio donde se ubica el Centro de Rehabilitación Luis Amigó ha sido clasificado como un espacio destinado a equipamientos colectivos, lo que implica que su funcionamiento este orientado servicio de a la comunidad, especialmente en aspectos fundamentales como la educación, la salud emocional y la inclusión social.

De esta manera, el proyecto no solo se ajusta a lo norma urbanística, sino que también representa una intervención significativa de manera oportuna en el tejido social que se busca el municipio.

En complemento a este enfoque territorial, el proyecto incorpora un respaldo técnico acogiéndose a Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), garantizando condiciones de seguridad estructural. Además de esta se implementará la metodología Building Information Modeling (BIM), respaldándose en la Resolución 0441 del 2020 donde se implementa esta metodología como plan piloto en Colombia y la ISO 19650 como norma internacional, llevando esta metodología a ser una herramienta para que sea una construcción integrada, eficiente y sostenible cumpliendo con los principios de sostenibilidad de proyectos arquitectónicos que establece la Resolución 0549 del 2015 donde se establecen estos criterios para una construcción sostenible en el territorio colombiano.

## Referentes

Este proyecto busca transformar el Centro de Rehabilitación Luis Amigó en un espacio terapéutico y neuro inclusivo para jóvenes en conflicto con la ley, para ello se realizó el análisis de referentes arquitectónicos que dentro de su desarrollo han implementado esta inclusión en su conceptualización, así como en su diseño.

A partir de ello, se eligieron dos proyectos internacionales que han demostrado cómo la arquitectura puede convertirse en una aliada clave en el bienestar emocional y humano: el Hospital Infantil Sant Joan de Déu en Barcelona y los Maggie's Centres en Reino Unido. Ambos muestran que un entorno bien pensado puede aportar calma, dignidad y bienestar, más allá de lo funcional.

Esto lo logran a través de elementos como la luz natural, el contacto con la naturaleza, los colores suaves entre otros aspectos, que resultan especialmente pertinentes para la propuesta planteada.

### **Hospital Infantil Sant Joan de Déu – Barcelona, España Llongueras Clotet Arquitectes**

Este hospital pediátrico desarrolló un enfoque centrado en el usuario, integrando estrategias de neuro arquitectura y diseño centrado en el paciente. Creando ambientes cálidos, lúdicos y emocionalmente estimulantes para niños y adolescentes, combinando funcionalidad hospitalaria con sensibilidad espacial, se analizó desde las perspectivas del análisis formal, impacto social y análisis conceptual y teórico.

### **Figura 16**

*Análisis del Hospital Infantil Sant Joan de Déu.*



Figura 17

Imágenes interiores del Hospital Infantil Sant Joan de Déu.





*Nota.* Tomado de “Hall de acceso al hospital infantil Sant Joan de Déu” por Es\_ARQ. 2025.

### **Maggie’s Centres – Reino Unido Maggie Keswick Jencks**

Los Maggie’s Centres son equipamientos de apoyo transitorio dirigidos a personas diagnosticadas con cáncer. Una de sus objetivos principales que deben estar ubicados cerca de hospitales oncológicos, facilitando así el acceso para pacientes y familiares. Sin embargo, estos centros

se diferencian del entorno hospitalario tradicional su enfoque no es médico, sino emocional, psicológico y human. Los Maggie's Centre están diseñados cuidadosamente para generar un entorno cálido, acogedor y no institucional, y así como el anterior referente este se analizó desde las perspectivas del análisis formal, impacto social y análisis conceptual y teórico.

**Figura 18**

*Análisis del Maggie's Centres – Reino Unido Maggie Keswick Jencks.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 19**

*Imágenes del Maggie's Centres – Reino Unido Maggie Keswick Jencks.*



*Nota.* Tomado de “La historia de los Centros Maggie: Cómo 17 arquitectos se unieron para abordar la atención oncológica” por ArchDaily. 2014.

**Centro Maggie's Inverness por PagePark Architects , Inverness, Reino Unido**

El Centro de Atención Oncológica Maggie's Highlands del Hospital Raigmore se diseñó en torno a la división celular y a la difuminación de los límites entre el espacio exterior y el interior. Formalmente, la estructura se creó como una inversión de los límites circundantes, un edificio que evocaba los senderos en espiral circundante.

**Figura 20**

*Imágenes del Centro Maggie's Inverness por PagePark Architects , Inverness, Reino Unido.*



*Nota.* Tomado de “La arquitectura de la curación: 12 Centros Maggie de Gehry, Hadid, Heatherwick y más” por ArchDaily. S.f.

### **Centro Maggie por Heatherwick Studio , Leeds, Reino Unido**

Diseñado en los terrenos del Hospital Universitario St. James, el edificio de Thomas Heatherwick es uno de los centros más grandes jamás construidos. Concebido como un edificio con forma de jardín, el Centro busca capturar la experiencia terapéutica de las plantas a través de contenedores que albergan cada uno una parte del jardín.

**Figura 21**

*Imágenes del Centro Maggie por Heatherwick Studio.*



*Nota.* Tomado de “La arquitectura de la curación: 12 Centros Maggie de Gehry, Hadid, Heatherwick y más” por ArchDaily. S.f.

### **Centro de Atención Oncológica Maggie's de Snøhetta , Aberdeen, Reino Unido**

El Centro Snøhetta se ubica cerca del límite del campo Westburn y del Hospital Forester Hill. El pabellón independiente utiliza una forma exterior suave para envolver todo el edificio, mientras que diversos elementos paisajísticos marcan la entrada principal y sus conexiones con el entorno

El análisis de estos dos referentes no permite identificar que estrategias de diseño donde la arquitectura trasciende su función física para convertirse son una herramienta para el cuidado, y

bienestar emocional. Tanto el Hospital Infantil Sant Joan de Déu como los Maggie’s Centres evidencian que los espacios bien pensados pueden aliviar el sufrimiento, generar sentido de pertenencia y acompañar procesos humanos complejos, como la enfermedad o la rehabilitación.

Ahora bien, a continuación se presenta una tabla donde se comparan estos proyectos con lo planteado dentro de la propuesta para el centro Luis Amigó.

**Tabla 2**

*Comparación de referentes y proyecto.*

| PROYECTO ARQUITECTÓNICO | Hospital Infantil Sant Joan de Déu (Barcelona)                             | Maggie’s Centres (Reino Unido)  | Centro de Rehabilitación Luis Amigó (Cajicá, Colombia)   |
|-------------------------|--|---|--|
| Tipología               | Hospital pediátrico de alta complejidad                                    | Centro de apoyo psicosocial ambulatorio   | Centro de rehabilitación juvenil (SRPA)  |
| Ubicación               | Entorno urbano, vinculado a servicios hospitalarios                        | Cerca de hospitales oncológicos, pero con autonomía arquitectónica                    | Zona periurbana de Cajicá, en un predio con vocación de equipamiento colectivo   |
| Aspecto formal          | Diseño colorido, lúdico y adaptado a la infancia                           | Estética doméstica, materiales cálidos, formas orgánicas                              | Lenguaje sobrio, natural y cálido, uso de materiales biofílicos, espacios flexibles y no institucionales                               |
| Teorías aplicadas       | Neuroarquitectura, diseño centrado en el usuario, psicología ambiental     | Neuroarquitectura, arquitectura emocional, biofilia, percepción sensorial             | Neuroarquitectura, biofilia, psicología del espacio, teoría del color, teoría Gestalt, diseño con enfoque restaurativo                 |
| Criterios de diseño     | Luz natural, patios interiores, zonificación, arte, juego                  | Cocinas abiertas, grandes ventanales, jardines, privacidad y comunidad                | Espacios abiertos y seguros, recorridos intuitivos, integración naturaleza-terapia, color como lenguaje emocional                      |
| Impacto social          | Humaniza la experiencia hospitalaria, mejora vínculos familiares y médicos | Reduce el aislamiento del paciente, promueve el diálogo emocional y el acompañamiento | Busca dignificar la experiencia de los jóvenes, apoyar su proceso de reinserción social y brindar contención afectiva desde el espacio |

*Nota.* Elaboración propia.

Este comparativo no solo refuerza la teórica y técnica de la propuesta, sino que también la sustenta y argumenta como una respuesta necesaria y pertinente respondiendo efectivamente a la necesidad de transformar los espacios de justicia juvenil en lugares de bienestar integral, promoviendo una justicia restaurativa en conformidad con el marco normativo previamente expuesto.

## **Metodología**

El proyecto surge desde un compromiso sobre el papel de la arquitectura en la construcción de bienestar humano, entendiendo que el espacio no solo se habita, sino que también influye directamente en quienes lo experimentan. Bajo esta premisa, se implementa una metodología con enfoque mixto,

Cualitativo, mediante la interpretación de documentos legales, práctica de observación y análisis del comportamiento espacial y comprensión del entorno sociocultural del SRPA.

Cuantitativo, a través de la recopilación de datos físicos, técnicos y normativos, levantamiento arquitectónico, modelado BIM y aplicación y análisis de normativas que a este lo involucran.

Esta combinación permite hacer un análisis técnico sobre el contexto social, emocional y físico de los jóvenes con una lectura crítica y sensible del entorno arquitectónico en el que se habita, así como identificar las carencias de infraestructura, sus limitaciones funcionales, sus carencias en términos de accesibilidad, confort, y estimulación sensorial, reconociendo al espacio como un agente activo dentro de un proceso de rehabilitación, así como conocer de forma cercana las dinámicas cotidianas, y las condiciones reales en las cuales se encuentran los jóvenes y la normativa vigente que los involucra.

Para concluir, este proceso se trabajará a través de las siguientes etapas metodológicas:

### **Figura 22**

*Etapas metodológicas.*

## Etapas metodológicas

### Revisión documental y normativa

- Análisis de Ley 1098 de 2006, resoluciones y contratos del ICBF, manuales operativos y planes de atención integral.
- Estudio del PBOT de Cajicá (Acuerdo 021 de 2016) para verificar la viabilidad del uso del suelo.
- Revisión de la norma NSR-10, Decreto 1036 de 2022 (Plan BIM Colombia) y la norma ISO 19650 para determinar técnicos, estructurales y de accesibilidad.

### Diagnóstico espacial y funcional

- Levantamiento arquitectónico del Centro de Rehabilitación Luis Amigó.
- Evaluación de variables como iluminación, ventilación, accesibilidad, condiciones espaciales y estado constructivo.
- Identificación de carencias desde la perspectiva neuroarquitectónica y terapéutica)

### Referenciación teórica

- Revisión de estudios sobre neuroarquitectura, biofilia, teoría del color, diseño centrado en el usuario y entornos restaurativos, con el fin de fundamentar el diseño como un medio que promueve el bienestar psicomocional.

### Formulación de la propuesta arquitectónica

- Desarrollo de una propuesta proyectual que priorice la inclusión, la seguridad emocional y bienestar general.
- Aplicación de estrategias de diseño biophilico, accesibilidad universal, espacialidad restaurativa y modulación funcional.

### Implementación BIM

- Modelado del bloque 1 y bajo la metodología BIM, con el fin de integrar información arquitectónica, normativa, técnica y operativa de manera precisa, eficiente y colaborativa.

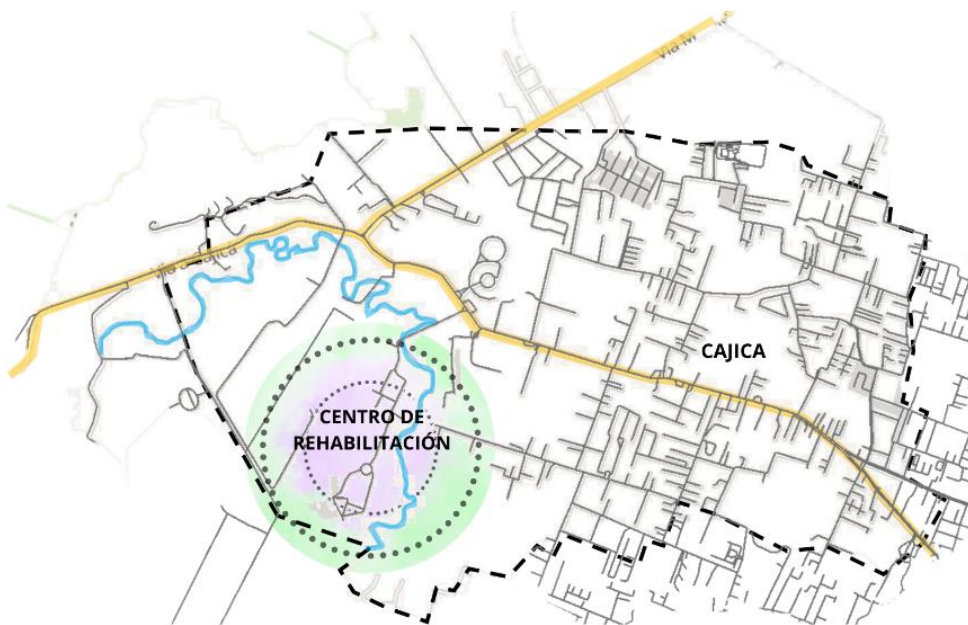
*Nota.* Elaboración propia.

## CAPÍTULO III: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

El centro de rehabilitación Luis Amigó, se encuentra ubicado en La Naveta, Cajicá Cundinamarca Km 2.5 Vía a Tabio. Ver figura 23 Con un área aproximada de 150,087 m<sup>2</sup>, la cual colinda con una fuente hídrica que es el Rio Frio, con un centro educativo Sena y una de las sedes de la biblioteca pública municipal de Cajicá.

**Figura 23**

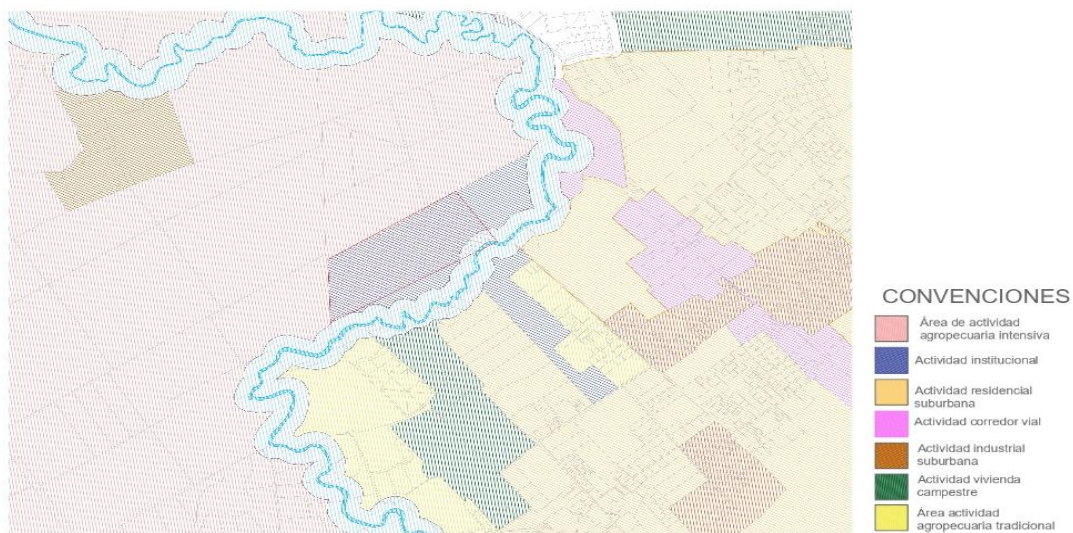
*Localización del proyecto.*



*Nota. Elaboración propia.*

**Figura 24**

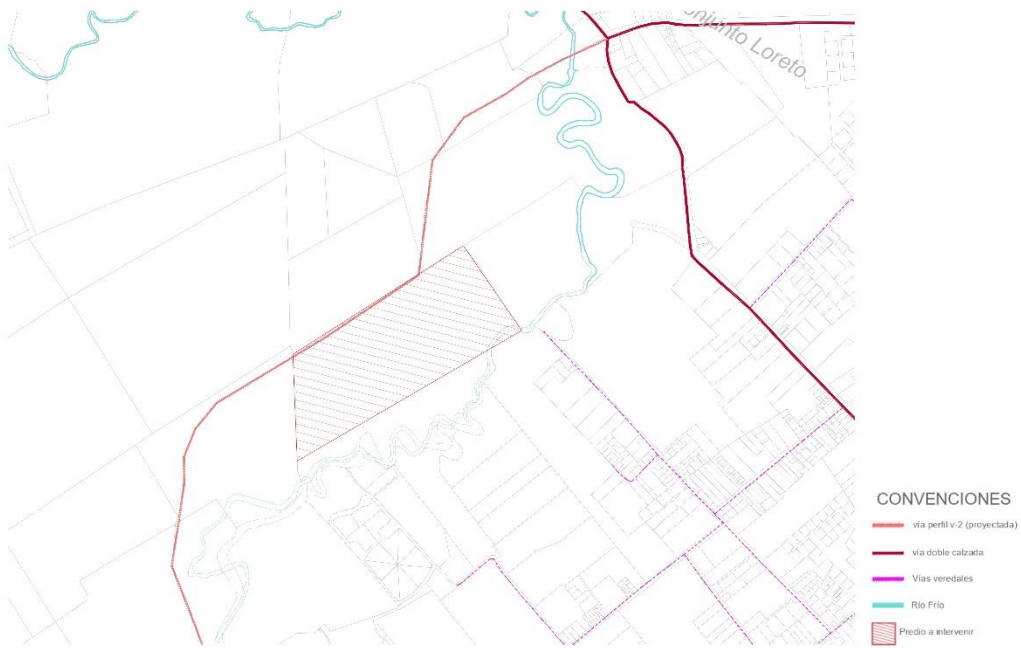
*Análisis de actividad en suelo rural.*



*Nota. Elaboración propia.*

**Figura 25**

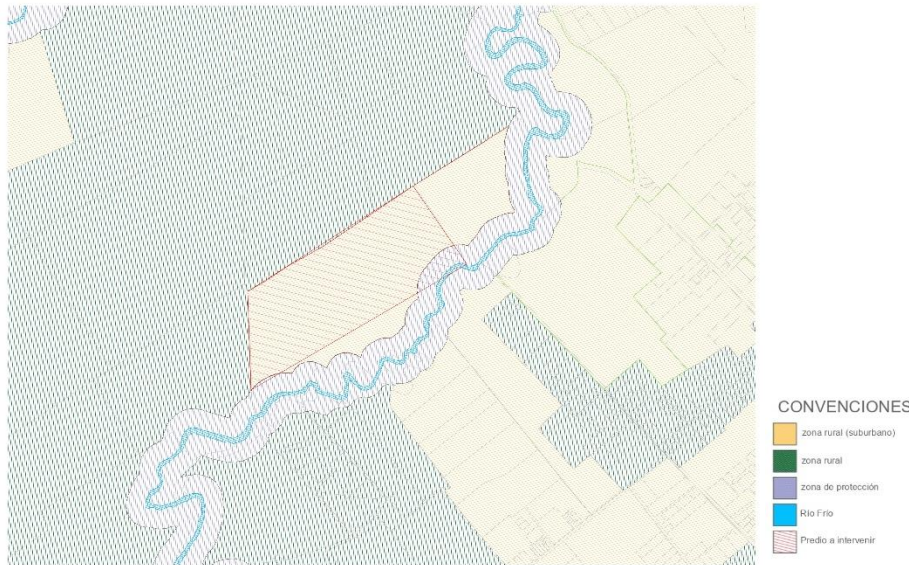
*Modelo de vías según acuerdos municipales.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 26**

*Clasificación general del territorio.*



*Nota.* Elaboración

propia.

**Propuesta Volumétrica**

La propuesta

arquitectónica parte de una metáfora estructural simbólica, la geometrización de la neurona. Esta conceptualización no solo responde a una búsqueda formal, sino que establece una conexión directa entre la forma y el propósito del espacio, considerando la influencia de la arquitectura en los procesos cognitivos, emocionales y de socialización de los jóvenes.

Inspirarse en la forma de la neurona con su cuerpo central soma, sus dendritas y su proyección axón permite concebir un espacio donde cada zona cumple una función que a su vez se relación. Las curvas, la fluidez en la circulación, los nodos de encuentro, la conexión con el exterior y la organización no lineal del espacio representan una arquitectura que estimula la conexión con su entorno.

A continuación, se presenta una tabla que resume cómo se traduce esta metáfora neuronal en decisiones de diseño arquitectónico, relacionando cada componente con su función espacial, simbólica y terapéutica dentro del proyecto.

**Tabla 3**

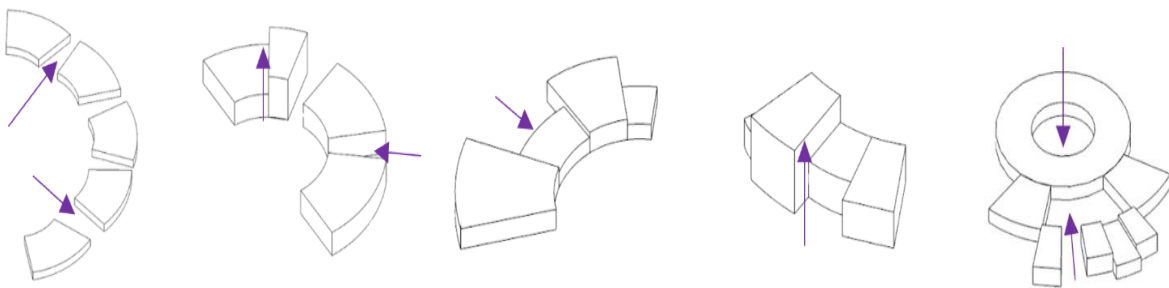
*metáfora neuronal.*

| Elemento Neuronal | Traducción Formal                  | Función Espacial  |
|-------------------|------------------------------------|---|
| Soma              | Espacio central curvo y abierto    | Núcleo terapéutico o educativo                                |
| Dendritas         | Ramificaciones suaves y orgánicas  | Circulaciones secundarias, conexión entre módulos, recorridos |
| Axón              | Trayectoria principal de conexión  | Circulaciones entre zonas del proyecto, hilo espacial         |
| Sinapsis          | Espacios de transición o encuentro | Patios, jardines, salas comunes, zonas de introspección       |

*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 27**

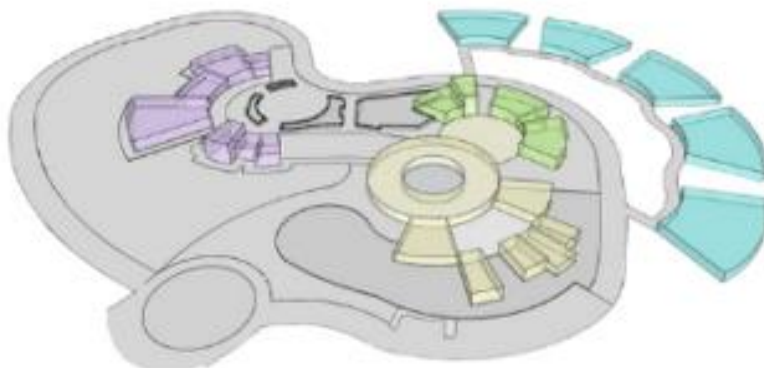
*Esquema compositivo del proyecto.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 28**

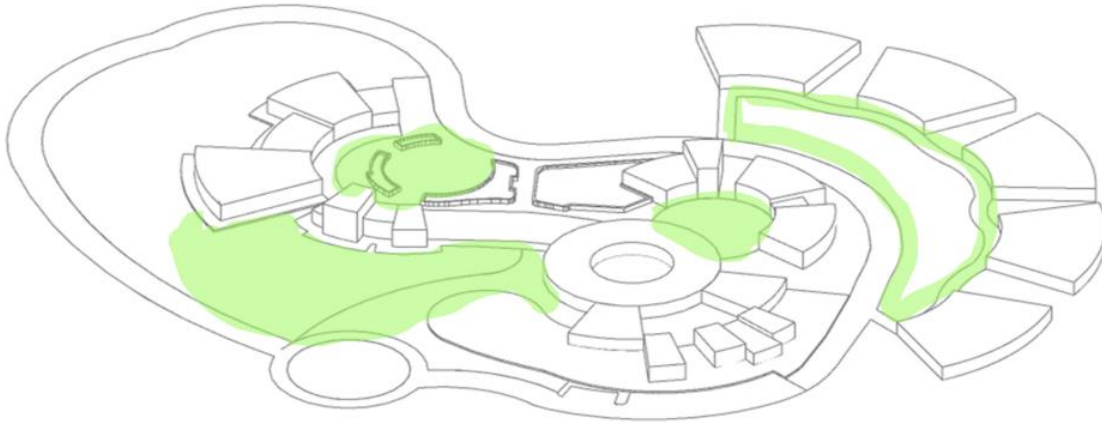
*Implantación general conceptual.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 29**

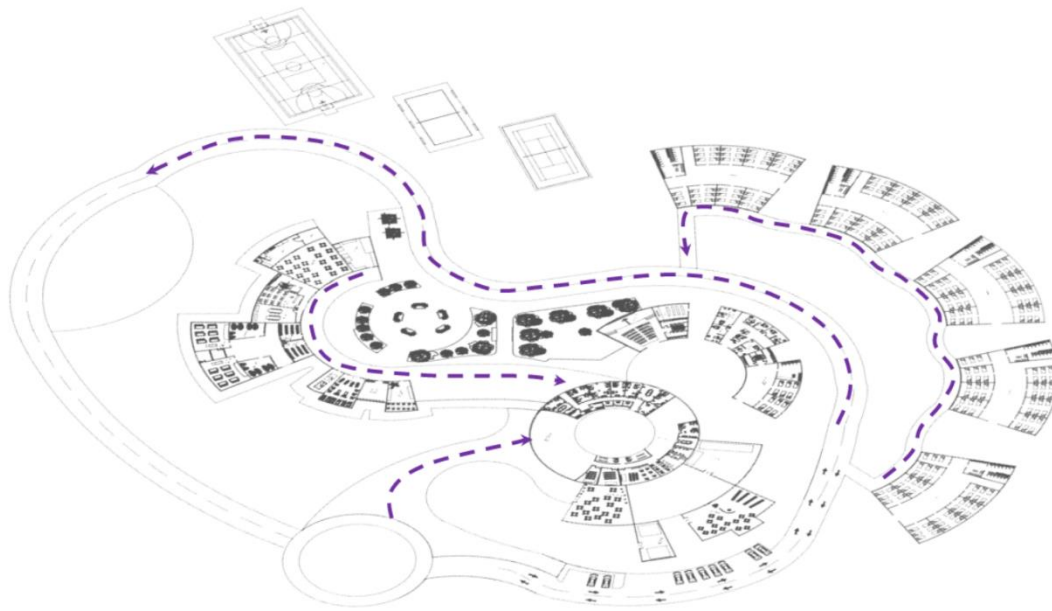
*Concepto conexión con la naturaleza.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 30**

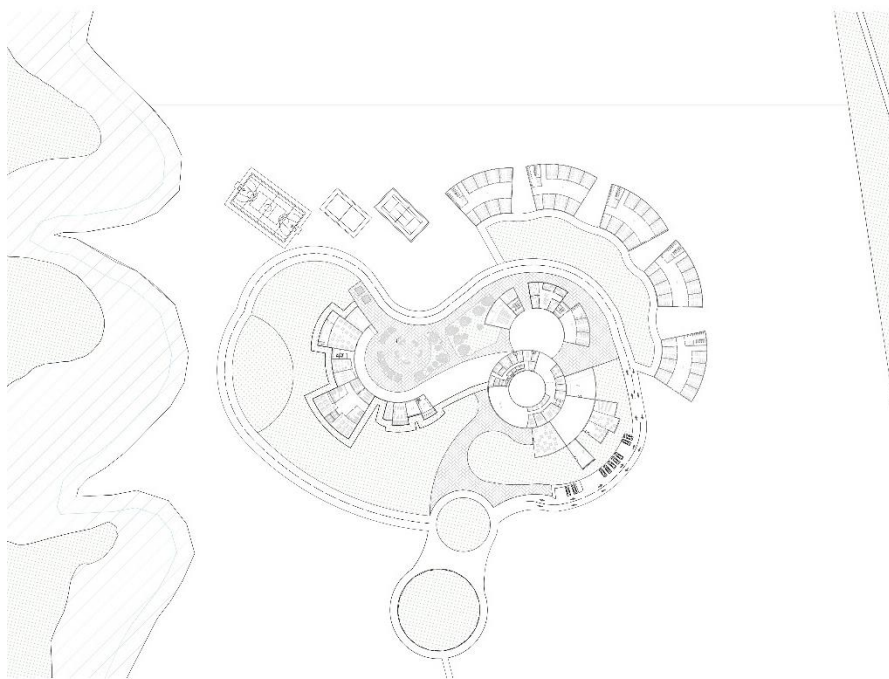
*Circulaciones fluidas.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 31**

*Implantación general del proyecto.*

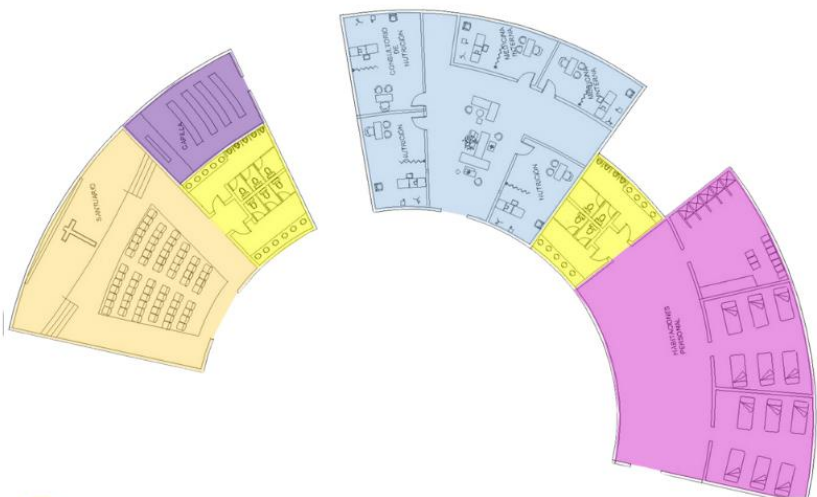
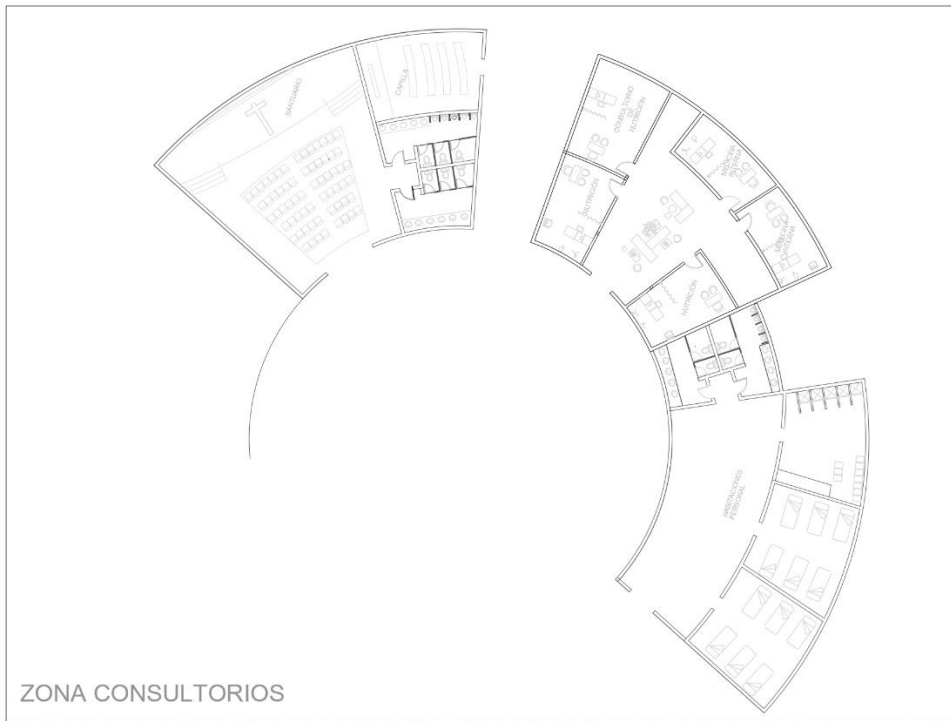







*Nota.* Elaboración propia.

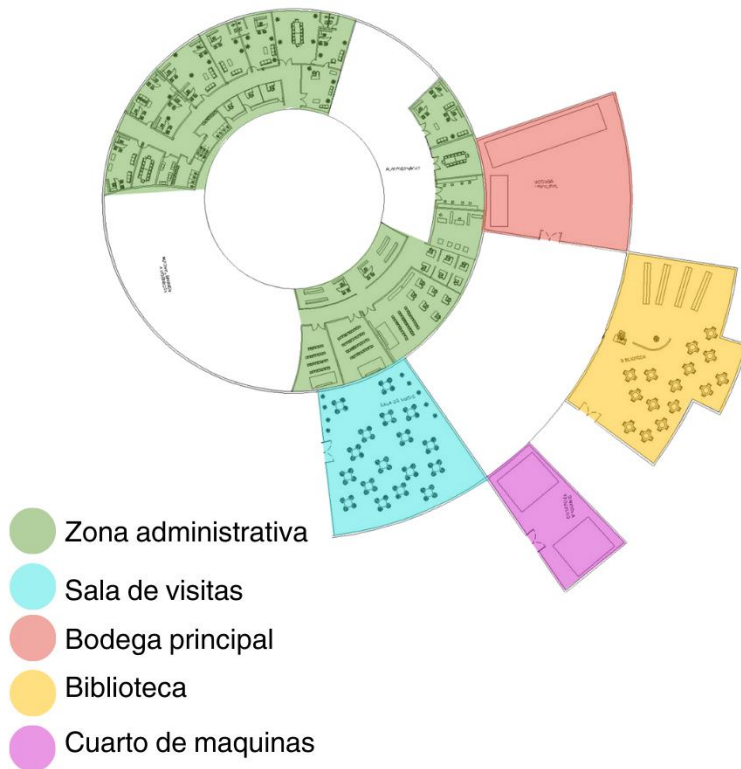
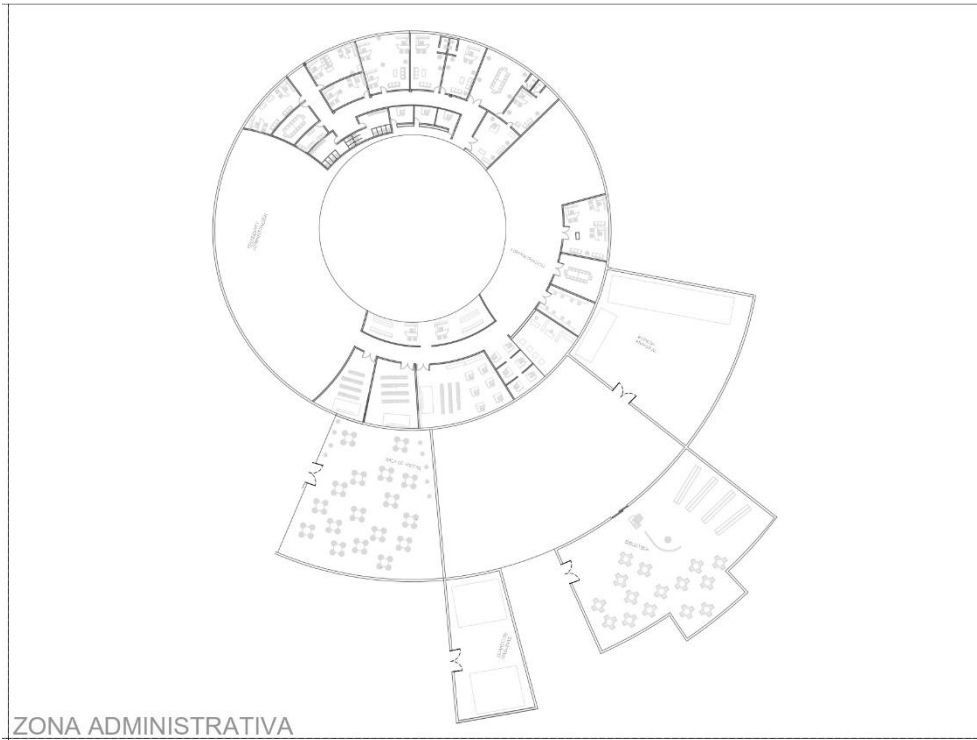
### Programa Arquitectónico

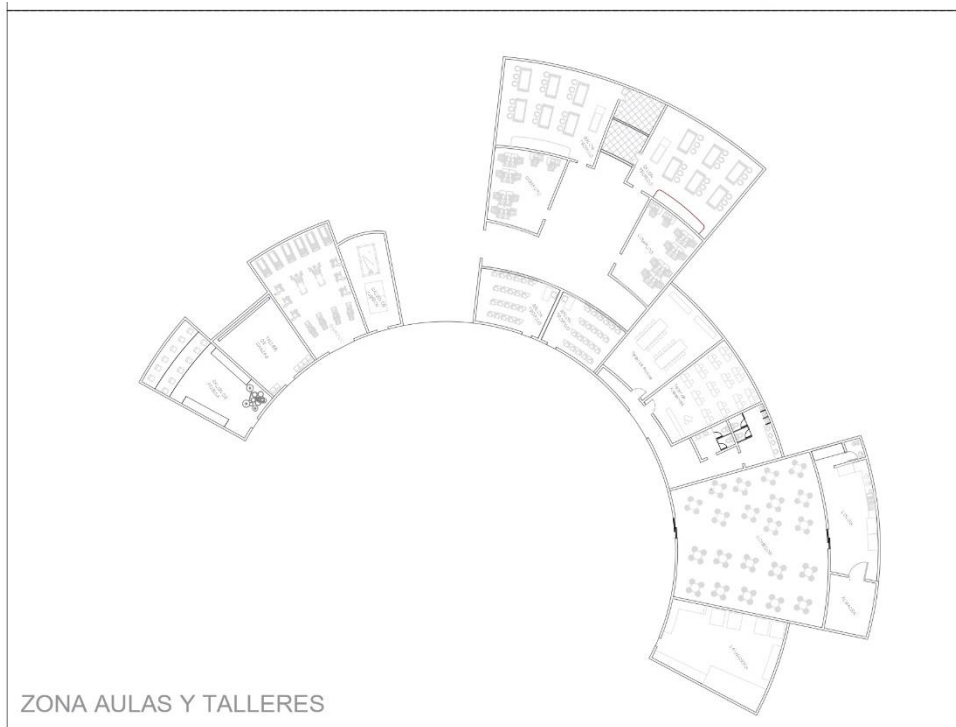
Figura 32

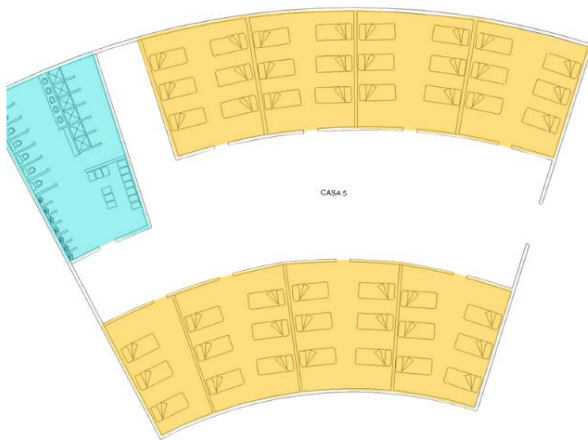
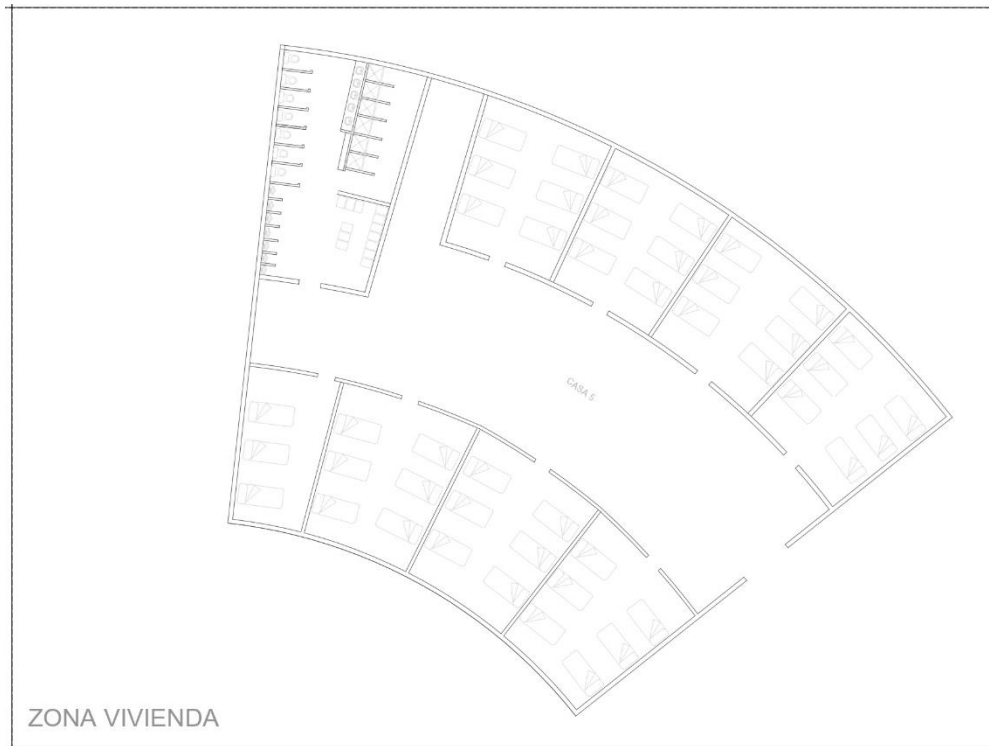
Programa Arquitectónico del proyecto.





-  Santuario
-  Capilla
-  Baños
-  Zona clinica
-  Habitaciones personal administrativo







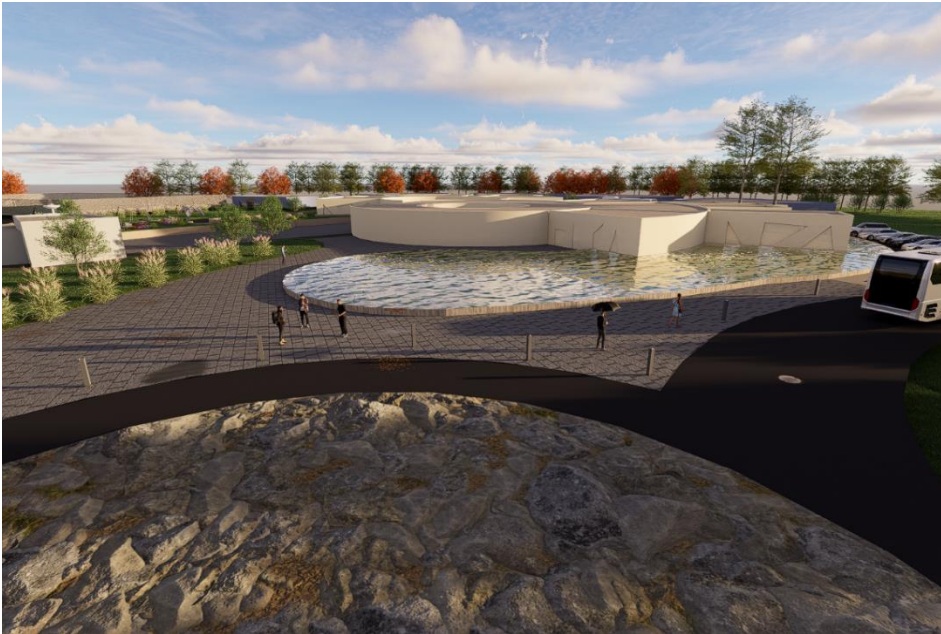
-  Zona humeda menores
-  Habitaciones

Nota. Elaboración propia.

**Figura 33**

*Imágenes Renderizadas del proyecto.*







*Nota.* Elaboración propia.

## **CAPÍTULO VI: DISEÑO COLABORATIVO A PARTIR DE PROCESOS BIM**

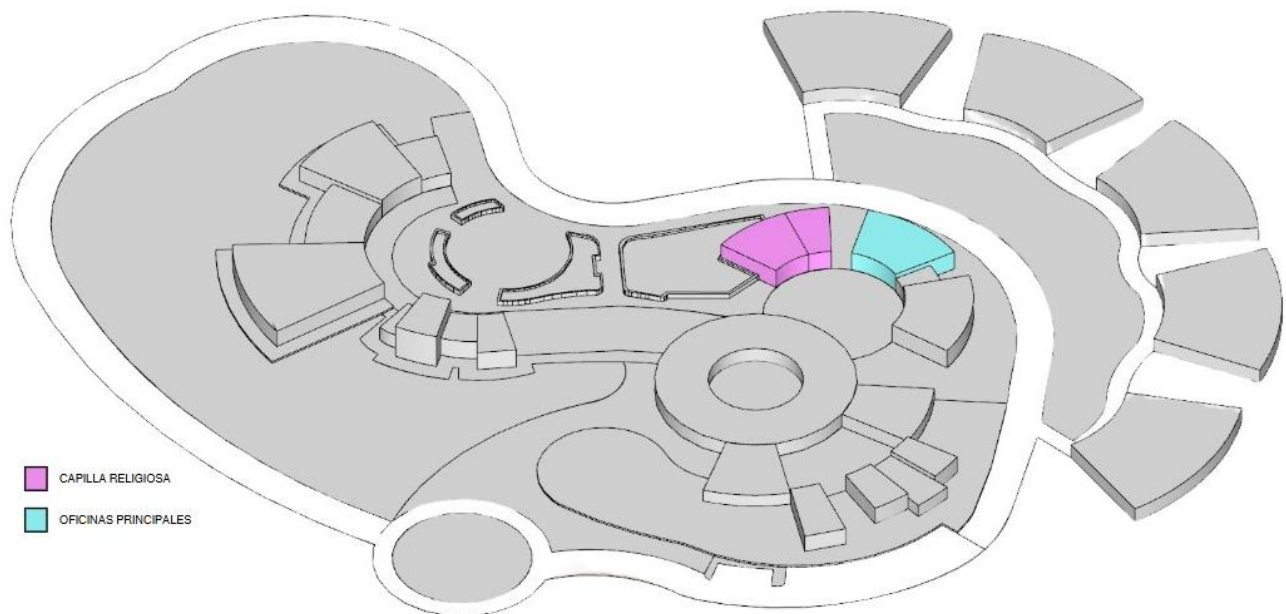
La implementación de la metodología BIM en proyectos arquitectónicos está revolucionando la manera en que diseñamos, coordinamos y llevamos a cabo las edificaciones. A diferencia de los enfoques tradicionales, BIM nos ofrece la posibilidad de crear un modelo digital inteligente y colaborativo que no solo abarca la geometría del edificio, sino que también incluye información

detallada sobre materiales, sistemas constructivos, costos, plazos y mantenimiento. Esta metodología promueve una coordinación más efectiva entre las distintas disciplinas (arquitectura, ingeniería, instalaciones, etc.), lo que permite identificar errores de manera temprana, optimizar recursos y planificar con mayor precisión en cada fase del proyecto. En un contexto donde la sostenibilidad, la eficiencia y la reducción de riesgos son cada vez más importantes, BIM se establece como una herramienta fundamental para asegurar la calidad, la productividad y la toma de decisiones informadas a lo largo de todo el ciclo de vida de la construcción.

Del proyecto en general se seleccionan dos áreas de 500 m<sup>2</sup> cada una, donde se ejecuta la metodología BIM.

### Figura 34

*Áreas de intervención para implementar la metodología BIM.*

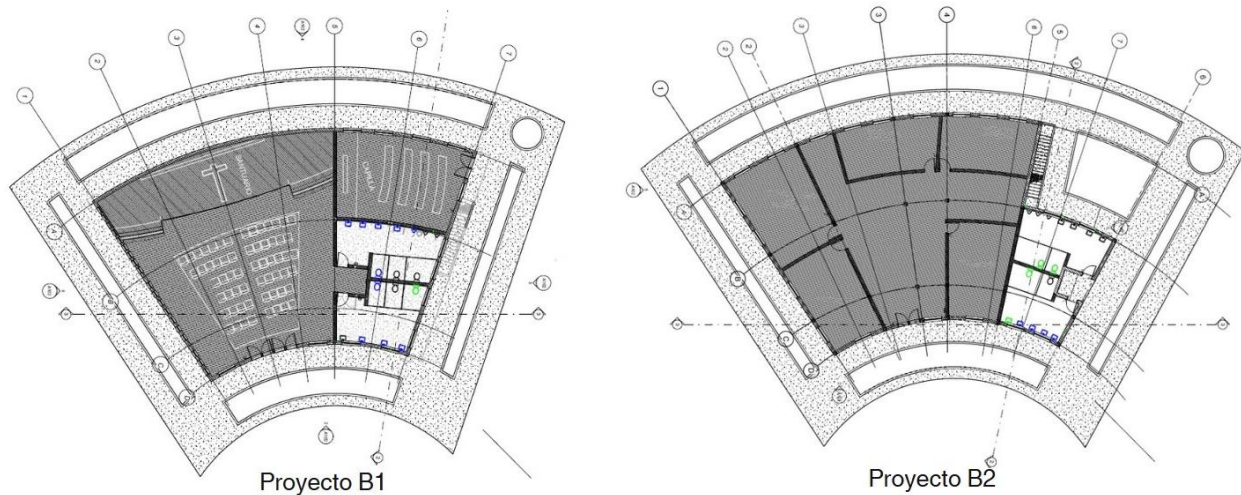


*Nota.* La capilla religiosa será nombrada proyecto B1 elaborado por la estudiante Any Castillo y las oficinas principales serán nombradas proyecto B2 elaborado por la estudiante Laura Rodríguez.

Elaboración propia.

**Figura 35**

*Planos de intervención.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Módulo 1: INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD.**

En el primer módulo se abordan conceptos principales e importantes para tener la cuenta en el momento de implementar la metodología BIM a algún proyecto arquitectónico.

**Eje 1: introducción BIM**

El Ciclo de Vida del BIM abarca todas las etapas de un proyecto de construcción, desde los estudios iniciales hasta el desmontaje o la demolición. Con esta metodología, se gestiona de manera integrada y digital la información del proyecto en cada una de estas fases: anteproyecto, proyecto básico, ejecución, construcción, mantenimiento y cierre. Este enfoque no solo optimiza la planificación y ejecución, sino que también mejora la operación del edificio, facilitando la toma de decisiones, reduciendo errores y garantizando una mayor eficiencia y sostenibilidad a lo largo de todo el ciclo de vida del activo.

**Figura 36**

*Ciclo de vida del BIM.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Roles BIM**

La metodología BIM facilita la colaboración entre diversos roles a lo largo de las etapas de un proyecto. En la siguiente imagen se ilustra cómo se organizan los distintos roles clave dentro de un entorno BIM: el equipo del promotor o cliente se encuentra en el centro, actuando como el eje de decisión y coordinación, mientras que a su alrededor se integran equipos especializados en diseño, gestión de proyectos, construcción, post-construcción y deconstrucción. Cada uno de estos grupos tiene funciones específicas que ayudan a desarrollar el proyecto de manera eficiente, controlada y sostenible, aprovechando la información digital y actualizada que proporciona el modelo BIM. Esta estructura de roles permite una gestión más precisa, colaborativa y transparente, lo que mejora la calidad del resultado final.

**Figura 37**

*Roles en BIM.*



*Nota.* Elaboración propia.

### Usos BIM

La siguiente imagen ofrece una visión completa de cómo se implementa la metodología BIM en las distintas fases de un proyecto arquitectónico: desde los estudios preliminares hasta la redacción, ejecución y mantenimiento. En cada una de estas etapas, BIM facilita la integración de procesos digitales como el modelado 3D, la planificación 4D y 5D, análisis estructurales, coordinación de instalaciones (MEP), auditorías de diseño y gestión de activos. Esta secuencia demuestra que BIM no solo optimiza la eficiencia y la precisión durante el diseño y la construcción, sino que también añade valor al ciclo de vida del edificio, ayudando en la toma de decisiones, promoviendo la sostenibilidad y permitiendo un mantenimiento inteligente de la infraestructura.

### Figura 38

*Usos BIM.*



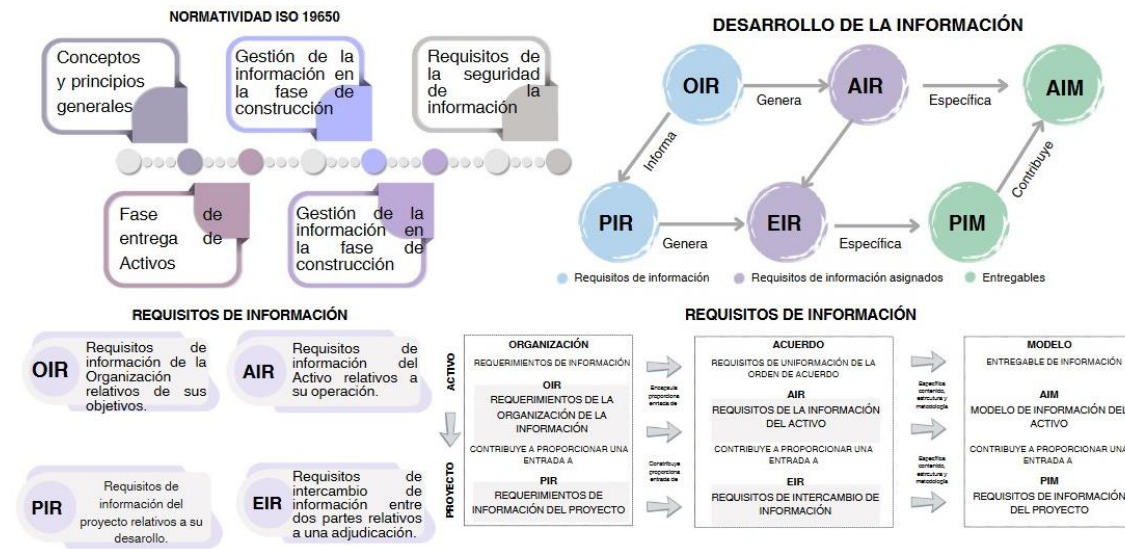
*Nota. Elaboración propia.*

**Eje 2: Normas y estándares.**

El marco conceptual de los requisitos de información que establece la normativa ISO 19650, se encarga de regular la gestión de la información en entornos BIM a lo largo de la vida de los activos construidos. Se detallan los diferentes tipos de requisitos: OIR, AIR, PIR y EIR, junto con su papel en el proceso de generación, gestión y entrega de información. También se destacan los modelos PIM (Modelo de Información del Proyecto) y AIM (Modelo de Información del Activo) como los productos finales de este proceso, que integran la información recopilada y organizada durante las distintas fases del proyecto. Este enfoque asegura una gestión de la información que es eficiente, estructurada y colaborativa, garantizando que todos los involucrados reciban los datos precisos que necesitan para tomar decisiones acertadas y en el momento adecuado explicado en la siguiente imagen.

Figura 39

Normas y estándares.



Nota. Elaboración propia.

Eje 3: Documento EIR y BEP.

Dentro de la metodología BIM, una planificación y gestión de la información adecuadas son esenciales para el éxito del proyecto. En este sentido, los documentos EIR (Exchange Information Requirements) y BEP (BIM Execution Plan) juegan un papel crucial. El EIR, que es elaborado por el cliente o promotor del proyecto, establece los requisitos de información que deben ser entregados, así como el cómo, cuándo y bajo qué estándares, en cada fase del ciclo de vida del activo. Por otro lado, el BEP es el documento técnico que responde a esos requerimientos, detallando cómo se organizará y ejecutará el trabajo BIM por parte de los equipos involucrados. Ambos documentos son fundamentales para alinear expectativas, definir roles, asegurar la calidad de los modelos y garantizar una colaboración efectiva entre todos los participantes del proyecto.

Figura 40

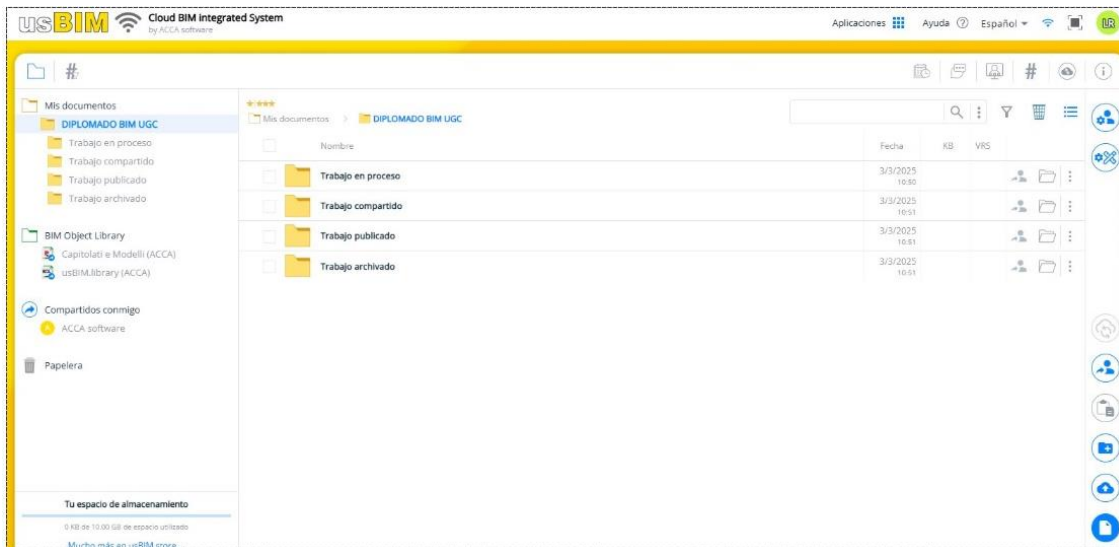
Documento EIR y BEP.

| EIR, Employer Information Requirements |   |
|--|---|
| Objetivos del proyecto                 | Desarrollar un equipamiento arquitectónico a partir del diseño neuro inclusivo, que cumple con los estándares y normativas de CDE para proporcionar una responsabilidad paria, considerando el proceso de gestión de información, el desarrollo integral y la integración de los procesos en el Sistema de Responsabilidad Paria para el Proyecto (SRP) en el Centro de Atención al Cliente.  |
| Objetivos de BIM en el proyecto        | Implementar la metodología BIM en el estudio del Centro de Atención al Cliente para optimizar la planificación, visualización y administración de la información, asegurando la integridad, seguridad, consistencia y confiabilidad.  |
| Uso y alcance BIM                      | Para implementar se requiere los usos 3, 5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15, 5.16, 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21, 5.22, 5.23, 5.24, 5.25, 5.26, 5.27, 5.28, 5.29, 5.30, 5.31, 5.32, 5.33, 5.34, 5.35, 5.36, 5.37, 5.38, 5.39, 5.40, 5.41, 5.42, 5.43, 5.44, 5.45, 5.46, 5.47, 5.48, 5.49, 5.50, 5.51, 5.52, 5.53, 5.54, 5.55, 5.56, 5.57, 5.58, 5.59, 5.60, 5.61, 5.62, 5.63, 5.64, 5.65, 5.66, 5.67, 5.68, 5.69, 5.70, 5.71, 5.72, 5.73, 5.74, 5.75, 5.76, 5.77, 5.78, 5.79, 5.80, 5.81, 5.82, 5.83, 5.84, 5.85, 5.86, 5.87, 5.88, 5.89, 5.90, 5.91, 5.92, 5.93, 5.94, 5.95, 5.96, 5.97, 5.98, 5.99, 6.00, 6.01, 6.02, 6.03, 6.04, 6.05, 6.06, 6.07, 6.08, 6.09, 6.10, 6.11, 6.12, 6.13, 6.14, 6.15, 6.16, 6.17, 6.18, 6.19, 6.20, 6.21, 6.22, 6.23, 6.24, 6.25, 6.26, 6.27, 6.28, 6.29, 6.30, 6.31, 6.32, 6.33, 6.34, 6.35, 6.36, 6.37, 6.38, 6.39, 6.40, 6.41, 6.42, 6.43, 6.44, 6.45, 6.46, 6.47, 6.48, 6.49, 6.50, 6.51, 6.52, 6.53, 6.54, 6.55, 6.56, 6.57, 6.58, 6.59, 6.60, 6.61, 6.62, 6.63, 6.64, 6.65, 6.66, 6.67, 6.68, 6.69, 6.70, 6.71, 6.72, 6.73, 6.74, 6.75, 6.76, 6.77, 6.78, 6.79, 6.80, 6.81, 6.82, 6.83, 6.84, 6.85, 6.86, 6.87, 6.88, 6.89, 6.90, 6.91, 6.92, 6.93, 6.94, 6.95, 6.96, 6.97, 6.98, 6.99, 7.00, 7.01, 7.02, 7.03, 7.04, 7.05, 7.06, 7.07, 7.08, 7.09, 7.10, 7.11, 7.12, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17, 7.18, 7.19, 7.20, 7.21, 7.22, 7.23, 7.24, 7.25, 7.26, 7.27, 7.28, 7.29, 7.30, 7.31, 7.32, 7.33, 7.34, 7.35, 7.36, 7.37, 7.38, 7.39, 7.40, 7.41, 7.42, 7.43, 7.44, 7.45, 7.46, 7.47, 7.48, 7.49, 7.50, 7.51, 7.52, 7.53, 7.54, 7.55, 7.56, 7.57, 7.58, 7.59, 7.60, 7.61, 7.62, 7.63, 7.64, 7.65, 7.66, 7.67, 7.68, 7.69, 7.70, 7.71, 7.72, 7.73, 7.74, 7.75, 7.76, 7.77, 7.78, 7.79, 7.80, 7.81, 7.82, 7.83, 7.84, 7.85, 7.86, 7.87, 7.88, 7.89, 7.90, 7.91, 7.92, 7.93, 7.94, 7.95, 7.96, 7.97, 7.98, 7.99, 8.00, 8.01, 8.02, 8.03, 8.04, 8.05, 8.06, 8.07, 8.08, 8.09, 8.10, 8.11, 8.12, 8.13, 8.14, 8.15, 8.16, 8.17, 8.18, 8.19, 8.20, 8.21, 8.22, 8.23, 8.24, 8.25, 8.26, 8.27, 8.28, 8.29, 8.30, 8.31, 8.32, 8.33, 8.34, 8.35, 8.36, 8.37, 8.38, 8.39, 8.40, 8.41, 8.42, 8.43, 8.44, 8.45, 8.46, 8.47, 8.48, 8.49, 8.50, 8.51, 8.52, 8.53, 8.54, 8.55, 8.56, 8.57, 8.58, 8.59, 8.60, 8.61, 8.62, 8.63, 8.64, 8.65, 8.66, 8.67, 8.68, 8.69, 8.70, 8.71, 8.72, 8.73, 8.74, 8.75, 8.76, 8.77, 8.78, 8.79, 8.80, 8.81, 8.82, 8.83, 8.84, 8.85, 8.86, 8.87, 8.88, 8.89, 8.90, 8.91, 8.92, 8.93, 8.94, 8.95, 8.96, 8.97, 8.98, 8.99, 9.00, 9.01, 9.02, 9.03, 9.04, 9.05, 9.06, 9.07, 9.08, 9.09, 9.10, 9.11, 9.12, 9.13, 9.14, 9.15, 9.16, 9.17, 9.18, 9.19, 9.20, 9.21, 9.22, 9.23, 9.24, 9.25, 9.26, 9.27, 9.28, 9.29, 9.30, 9.31, 9.32, 9.33, 9.34, 9.35, 9.36, 9.37, 9.38, 9.39, 9.40, 9.41, 9.42, 9.43, 9.44, 9.45, 9.46, 9.47, 9.48, 9.49, 9.50, 9.51, 9.52, 9.53, 9.54, 9.55, 9.56, 9.57, 9.58, 9.59, 9.60, 9.61, 9.62, 9.63, 9.64, 9.65, 9.66, 9.67, 9.68, 9.69, 9.70, 9.71, 9.72, 9.73, 9.74, 9.75, 9.76, 9.77, 9.78, 9.79, 9.80, 9.81, 9.82, 9.83, 9.84, 9.85, 9.86, 9.87, 9.88, 9.89, 9.90, 9.91, 9.92, 9.93, 9.94, 9.95, 9.96, 9.97, 9.98, 9.99, 10.00, 10.01, 10.02, 10.03, 10.04, 10.05, 10.06, 10.07, 10.08, 10.09, 10.10, 10.11, 10.12, 10.13, 10.14, 10.15, 10.16, 10.17, 10.18, 10.19, 10.20, 10.21, 10.22, 10.23, 10.24, 10.25, 10.26, 10.27, 10.28, 10.29, 10.30, 10.31, 10.32, 10.33, 10.34, 10.35, 10.36, 10.37, 10.38, 10.39, 10.40, 10.41, 10.42, 10.43, 10.44, 10.45, 10.46, 10.47, 10.48, 10.49, 10.50, 10.51, 10.52, 10.53, 10.54, 10.55, 10.56, 10.57, 10.58, 10.59, 10.60, 10.61, 10.62, 10.63, 10.64, 10.65, 10.66, 10.67, 10.68, 10.69, 10.70, 10.71, 10.72, 10.73, 10.74, 10.75, 10.76, 10.77, 10.78, 10.79, 10.80, 10.81, 10.82, 10.83, 10.84, 10.85, 10.86, 10.87, 10.88, 10.89, 10.90, 10.91, 10.92, 10.93, 10.94, 10.95, 10.96, 10.97, 10.98, 10.99, 11.00, 11.01, 11.02, 11.03, 11.04, 11.05, 11.06, 11.07, 11.08, 11.09, 11.10, 11.11, 11.12, 11.13, 11.14, 11.15, 11.16, 11.17, 11.18, 11.19, 11.20, 11.21, 11.22, 11.23, 11.24, 11.25, 11.26, 11.27, 11.28, 11.29, 11.30, 11.31, 11.32, 11.33, 11.34, 11.35, 11.36, 11.37, 11.38, 11.39, 11.40, 11.41, 11.42, 11.43, 11.44, 11.45, 11.46, 11.47, 11.48, 11.49, 11.50, 11.51, 11.52, 11.53, 11.54, 11.55, 11.56, 11.57, 11.58, 11.59, 11.60, 11.61, 11.62, 11.63, 11.64, 11.65, 11.66, 11.67, 11.68, 11.69, 11.70, 11.71, 11.72, 11.73, 11.74, 11.75, 11.76, 11.77, 11.78, 11.79, 11.80, 11.81, 11.82, 11.83, 11.84, 11.85, 11.86, 11.87, 11.88, 11.89, 11.90, 11.91, 11.92, 11.93, 11.94, 11.95, 11.96, 11.97, 11.98, 11.99, 12.00, 12.01, 12.02, 12.03, 12.04, 12.05, 12.06, 12.07, 12.08, 12.09, 12.10, 12.11, 12.12, 12.13, 12.14, 12.15, 12.16, 12.17, 12.18, 12.19, 12.20, 12.21, 12.22, 12.23, 12.24, 12.25, 12.26, 12.27, 12.28, 12.29, 12.30, 12.31, 12.32, 12.33, 12.34, 12.35, 12.36, 12.37, 12.38, 12.39, 12.40, 12.41, 12.42, 12.43, 12.44, 12.45, 12.46, 12.47, 12.48, 12.49, 12.50, 12.51, 12.52, 12.53, 12.54, 12.55, 12.56, 12.57, 12.58, 12.59, 12.60, 12.61, 12.62, 12.63, 12.64, 12.65, 12.66, 12.67, 12.68, 12.69, 12.70, 12.71, 12.72, 12.73, 12.74, 12.75, 12.76, 12.77, 12.78, 12.79, 12.80, 12.81, 12.82, 12.83, 12.84, 12.85, 12.86, 12.87, 12.88, 12.89, 12.90, 12.91, 12.92, 12.93, 12.94, 12.95, 12.96, 12.97, 12.98, 12.99, 13.00, 13.01, 13.02, 13.03, 13.04, 13.05, 13.06, 13.07, 13.08, 13.09, 13.10, 13.11, 13.12, 13.13, 13.14, 13.15, 13.16, 13.17, 13.18, 13.19, 13.20, 13.21, 13.22, 13.23, 13.24, 13.25, 13.26, 13.27, 13.28, 13.29, 13.30, 13.31, 13.32, 13.33, 13.34, 13.35, 13.36, 13.37, 13.38, 13.39, 13.40, 13.41, 13.42, 13.43, 13.44, 13.45, 13.46, 13.47, 13.48, 13.49, 13.50, 13.51, 13.52, 13.53, 13.54, 13.55, 13.56, 13.57, 13.58, 13.59, 13.60, 13.61, 13.62, 13.63, 13.64, 13.65, 13.66, 13.67, 13.68, 13.69, 13.70, 13.71, 13.72, 13.73, 13.74, 13.75, 13.76, 13.77, 13.78, 13.79, 13.80, 13.81, 13.82, 13.83, 13.84, 13.85, 13.86, 13.87, 13.88, 13.89, 13.90, 13.91, 13.92, 13.93, 13.94, 13.95, 13.96, 13.97, 13.98, 13.99, 14.00, 14.01, 14.02, 14.03, 14.04, 14.05, 14.06, 14.07, 14.08, 14.09, 14.10, 14.11, 14.12, 14.13, 14.14, 14.15, 14.16, 14.17, 14.18, 14.19, 14.20, 14.21, 14.22, 14.23, 14.24, 14.25, 14.26, 14.27, 14.28, 14.29, 14.30, 14.31, 14.32, 14.33, 14.34, 14.35, 14.36, 14.37, 14.38, 14.39, 14.40, 14.41, 14.42, 14.43, 14.44, 14.45, 14.46, 14.47, 14.48, 14.49, 14.50, 14.51, 14.52, 14.53, 14.54, 14.55, 14.56, 14.57, 14.58, 14.59, 14.60, 14.61, 14.62, 14.63, 14.64, 14.65, 14.66, 14.67, 14.68, 14.69, 14.70, 14.71, 14.72, 14.73, 14.74, 14.75, 14.76, 14.77, 14.78, 14.79, 14.80, 14.81, 14.82, 14.83, 14.84, 14.85, 14.86, 14.87, 14.88, 14.89, 14.90, 14.91, 14.92, 14.93, 14.94, 14.95, 14.96, 14.97, 14.98, 14.99, 15.00, 15.01, 15.02, 15.03, 15.04, 15.05, 15.06, 15.07, 15.08, 15.09, 15.10, 15.11, 15.12, 15.13, 15.14, 15.15, 15.16, 15.17, 15.18, 15.19, 15.20, 15.21, 15.22, 15.23, 15.24, 15.25, 15.26, 15.27, 15.28, 15.29, 15.30, 15.31, 15.32, 15.33, 15.34, 15.35, 15.36, 15.37, 15.38, 15.39, 15.40, 15.41, 15.42, 15.43, 15.44, 15.45, 15.46, 15.47, 15.48, 15.49, 15.50, 15.51, 15.52, 15.53, 15.54, 15.55, 15.56, 15.57, 15.58, 15.59, 15.60, 15.61, 15.62, 15.63, 15.64, 15.65, 15.66, 15.67, 15.68, 15.69, 15.70, 15.71, 15.72, 15.73, 15.74, 15.75, 15.76, 15.77, 15.78, 15.79, 15.80, 15.81, 15.82, 15.83, 15.84, 15.85, 15.86, 15.87, 15.88, 15.89, 15.90, 15.91, 15.92, 15.93, 15.94, 15.95, 15.96, 15.97, 15.98, 15.99, 16.00, 16.01, 16.02, 16.03, 16.04, 16.05, 16.06, 16.07, 16.08, 16.09, 16.10, 16.11, 16.12, 16.13, 16.14, 16.15, 16.16, 16.17, 16.18, 16.19, 16.20, 16.21, 16.22, 16.23, 16.24, 16.25, 16.26, 16.27, 16.28, 16.29, 16.30, 16.31, 16.32, 16.33, 16.34, 16.35, 16.36, 16.37, 16.38, 16.39, 16.40, 16.41, 16.42, 16.43, 16.44, 16.45, 16.46, 16.47, 16.48, 16.49, 16.50, 16.51, 16.52, 16.53, 16.54, 16.55, 16.56, 16.57, 16.58, 16.59, 16.60, 16.61, 16.62, 16.63, 16.64, 16.65, 16.66, 16.67, 16.68, 16.69, 16.70, 16.71, 16.72, 16.73, 16.74, 16.75, 16.76, 16.77, 16.78, 16.79, 16.80, 16.81, 16.82, 16.83, 16.84, 16.85, 16.86, 16.87, 16.88, 16.89, 16.90, 16.91, 16.92, 16.93, 16.94, 16.95, 16.96, 16.97, 16.98, 16.99, 17.00, 17.01, 17.02, 17.03, 17.04, 17.05, 17.06, 17.07, 17.08, 17.09, 17.10, 17.11, 17.12, 17.13, 17.14, 17.15, 17.16, 17.17, 17.18, 17.19, 17.20, 17.21, 17.22, 17.23, 17.24, 17.25, 17.26, 17.27, 17.28, 17.29, 17.30, 17.31, 17.32, 17.33, 17.34, 17.35, 17.36, 17.37, 17.38, 17.39, 17.40, 17.41, 17.42, 17.43, 17.44, 17.45, 17.46, 17.47, 17.48, 17.49, 17.50, 17.51, 17.52, 17.53, 17.54, 17.55, 17.56, 17.57, 17.58, 17.59, 17.60, 17.61, 17.62, 17.63, 17.64, 17.65, 17.66, 17.67, 17.68, 17.69, 17.70, 17.71, 17.72, 17.73, 17.74, 17.75, 17.76, 17.77, 17.78, 17.79, 17.80, 17.81, 17.82, 17.83, 17.84, 17.85, 17.86, 17.87, 17.88, 17.89, 17.90, 17.91, 17.92, 17.93, 17.94, 17.95, 17.96, 17.97, 17.98, 17.99, 18.00, 18.01, 18.02, 18.03, 18.04, 18.05, 18.06, 18.07, 18.08, 18.09, 18.10, 18.11, 18.12, 18.13, 18.14, 18.15, 18.16, 18.17, 18.18, 18.19, 18.20, 18.21, 18.22, 18.23, 18.24, 18.25, 18.26, 18.27, 18.28, 18.29, 18.30, 18.31, 18.32, 18.33, 18.34, 18.35, 18.36, 18.37, 18.38, 18.39, 18.40, 18.41, 18.42, 18.43, 18.44, 18.45, 18.46, 18.47, 18.48, 18.49, 18.50, 18.51, 18.52, 18.53, 18.54, 18.55, 18.56, 18.57, 18.58, 18.59, 18.60, 18.61, 18.62, 18.63, 18.64, 18.65, 18.66, 18.67, 18.68, 18.69, 18.70, 18.71, 18.72, 18.73, 18.74, 18.75, 18.76, 18.77, 18.78, 18.79, 18.80, 18.81, 18.82, 18.83, 18.84, 18.85, 18.86, 18.87, 18.88, 18.89, 18.90, 18.91, 18.92, 18.93, 18.94, 18.95, 18.96, 18.97, 18.98, 18.99, 19.00, 19.01, 19.02, 19.03, 19.04, 19.05, 19.06, 19.07, 19.08, 19.09, 19.10, 19.11, 19.12, 19.13, 19.14, 19.15, 19.16, 19.17, 19.18, 19.19, 19.20, 19.21, 19.22, 19.23, 19.24, 19.25, 19.26, 19.27, 19.28, 19.29, 19.30, 19.31, 19.32, 19.33, 19.34, 19.35, 19.36, 19.37, 19.38, 19.39, 19.40, 19.41, 19.42, 19.43, 19.44, 19.45, 19.46, 19.47, 19.48, 19.49, 19.50, 19.51, 19.52, 19.53, 19.54, 19.55, 19.56, 19.57, 19.58, 19.59, 19.60, 19.61, 19.62, 19.63, 19.64, 19.65, 19.66, 19.67, 19.68, 19.69, 19.70, 19.71, 19.72, 19.73, 19.74, 19.75, 19.76, 19.77, 19.78, 19.79, 19.80, 19.81, 19.82, 19.83, 19.84, 19.85, 19.86, 19.87, 19.88, 19.89, 19.90, 19.91, 19.92, 19.93, 19.94, 19.95, 19.96, 19.97, 19.98, 19.99, 20.00, 20.01, 20.02, 20.03, 20.04, 20.05, 20.06, 20.07, 20.08, 20.09, 20.10, 20.11, 20.12, 20.13, 20.14, 20.15, 20.16, 20.17, 20.18, 20.19, 20.20, 20.21, 20.22, 20.23, 20.24, 20.25, 20.26, 20.27, 20.28, 20.29, 20.30, 20.31, 20.32, 20.33, 20.34, 20.35, 20.36, 20.37, 20.38, 20.39, 20.40, 20.41, 20.42, 20.43, 20.44, 20.45, 20.46, 20.47, 20.48, 20.49, 20.50, 20.51, 20.52, 20.53, 20.54, 20.55, 20.56, 20.57, 20.58, 20.59, 20.60, 20.61, 20.62, 20.63, 20.64, 20.65, 20.66, 20.67, 20.68, 20.69, 20.70, 20.71, 20.72, 20.73, 20.74, 20.75, 20.76, 20.77, 20.78, 20.79, 20.80, 20.81, 20.82, 20.83, 20.84, 20.85, 20.86, 20.87, 20.88, 20.89, 20.90, 20.91, 20.92, 20.93, 20.94, 20.95, 20.96, 20.97, 20.98, 20.99, 21.00, 21.01, 21.02, 21.03, 21.04, 21.05, 21.06, 21.07, 21.08, 21.09, 21.10, 21.11, 21.12, 21.13, 21.14, 21.15, 21.16, 21.17, 21.18, 21.19, 21.20, 21.21, 21.22, 21.23, 21.24, 21.25, 21.26, 21.27, 21.28, 21.29, 21.30, 21.31, 21.32, 21.33, 21.34, 21.35, 21.36, 21.37, 21.38, 21.39, 21.40, 21.41, 21.42, 21.43, 21.44, 21.45, 21.46, 21.47, 21.48, 21.49, 21.50, 21.51, 21.52, 21.53, 21.54, 21.55, 21.56, 21.57, 21.58, 21.59, 21.60, 21.61, 21.62, 21.63, 21.64, 21.65, 21.66, 21.67, 21.68, 21.69, 21.70, 21.71, 21.72, 21.73, 21.74, 21.75, 21.76, 21.77, 21.78, 21.79, 21.80, 21.81, 21.82, 21.83, 21.84, 21.85, 21.86, 21.87, 21.88, 21.89, 21.90, 21.91, 21.92, 21.93, 21.94, 21.95, 21.96, 21.97, 21.98, 21.99, 22.00, 22.01, 22.02, 22.03, 22.04, 22.05, 22.06, 22.07, 22.08, 22.09, 22.10, 22.11, 22.12, 22.13, 22.14, 22.15, 22.16, 22.17, 22.18, 22.19, 22.20, 22.21, 22.22, 22.23, 22.24, 22.25, 22.26, 22.27, 22.28, 22.29, 22.30, 22.31, 22.32, 22.33, 22.34, 22.35, 22.36, 22.37, 22.38, 22.39, 22.40, 22.41, 22.42, 22.43, 22.44, 22.45, 22.46, 22.47, 22.48, 22.49, 22.50, 22.51, 22.52, 22.53, 22.54, 22.55, 22.56, 22.57, 22.58, 22.59, 22.60, 22.61, 22.62, 22.63, 22.64, 22.65, 22.66, 22.67, 22.68, 22.69, 22.70, 22.71, 22.72, 22.73, 22.74, 22.75, 22.76, 22.77, 22.78, 22.79, 22.80, 22.81, 22.82, 22.83, 22.84, 22.85, 22.86, 22.87, 22.88, |

3D, compartir documentos, organizar la información, coordinar tareas, detectar interferencias y mantener todo actualizado de manera accesible y segura.

**Figura 42**

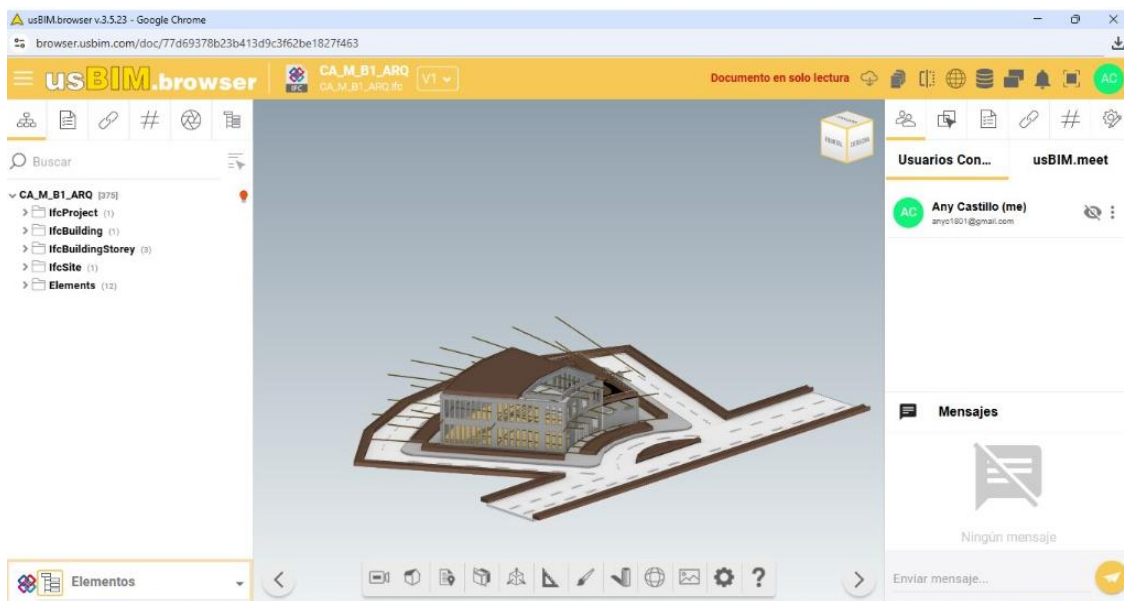
*Creación de usuarios en usBIM.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Figura 43**

*Visor de Cloud UsBIM proyecto B1 y B2.*





*Nota.* Elaboración propia.

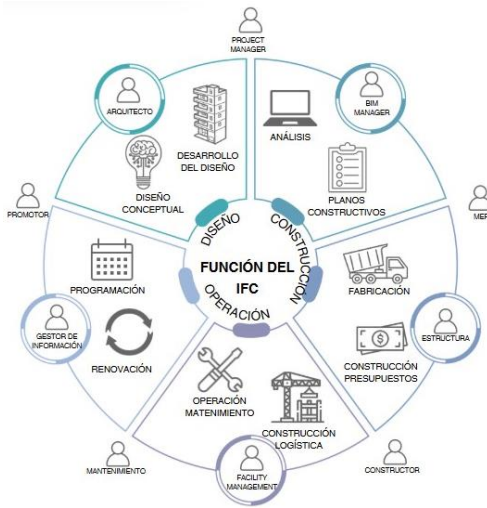
### **Eje 5: IFC y BCF**

#### **IFC.**

El Formato IFC (Industry Foundation Classes) se usa para compartir información entre diferentes programas o plataformas que usan la metodología BIM, su objetivo es garantizar interoperabilidad, es decir que ingenieros, constructores o arquitectos puedan ver el modelado desde diferentes softwares como Revit, Archicad, Allplan entre otros.

#### **Figura 44**

*Funciones del IFC.*

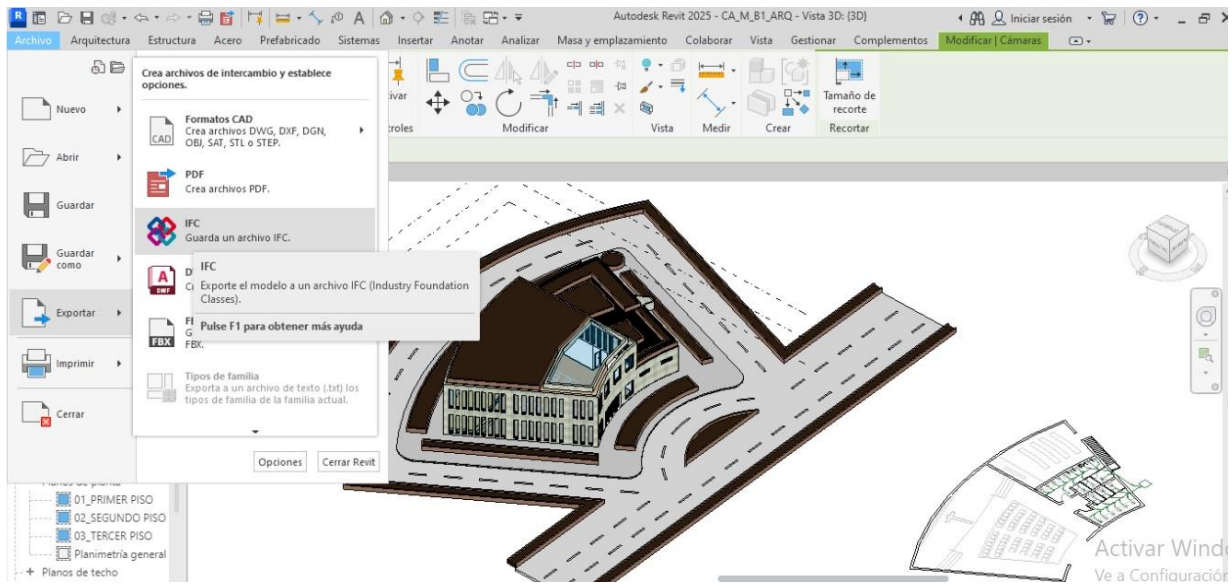


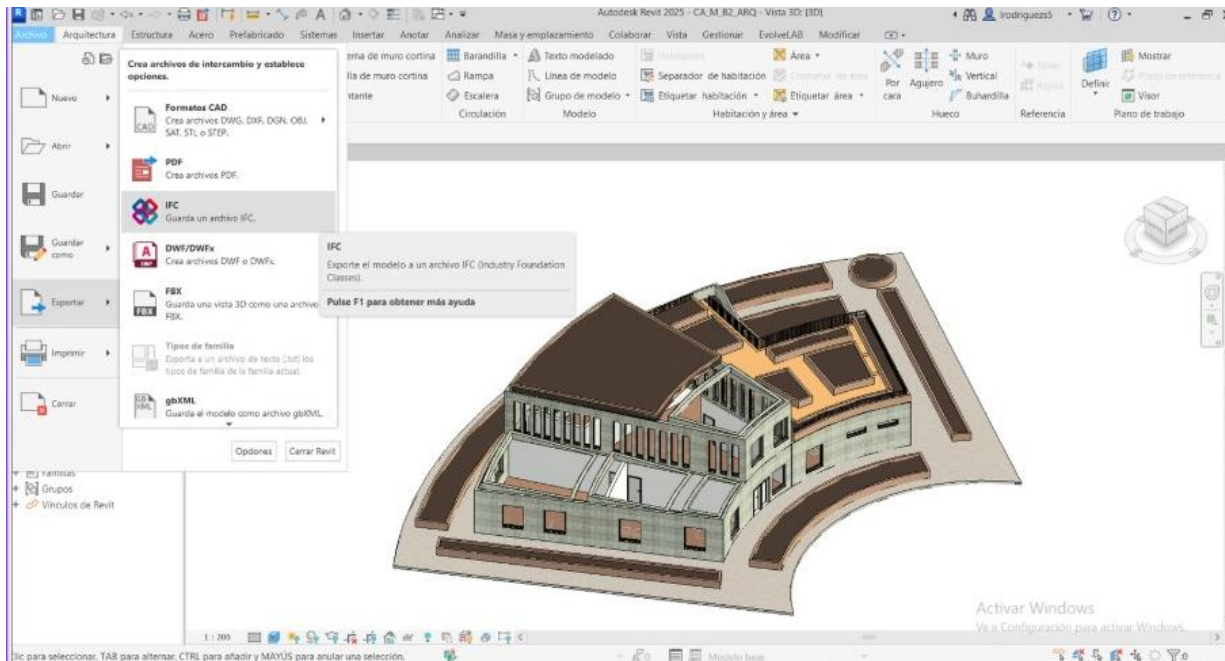
*Nota.* Elaboración propia.

Para exportar un modelo arquitectónico a formato IFC se realiza desde Revit y puede ser visualizado en plataformas que son compatibles como BIMcollab, Solibri o UsBIM (usado anteriormente), este proceso permite compartir con precisión, manteniendo toda la información y que sea eficiente en el desarrollo del proyecto.

**Figura 45**

*Ruta de exportación del IFC desde Revit Proyecto B1 y B2.*





*Nota.* Elaboración Propia

**BCF**

BCF (BIM Collaboration Format) al igual que usBIM es una plataforma digital que se utiliza para mejorar la comunicación entre las distintas profesiones que desarrollan el proyecto BIM, su función es el intercambio incidencias, observaciones o comentarios relacionados al modelo, sin necesidad de compartir documentos pesados o el modelo completo. A Través de archivos BCF, los usuarios pueden detectar interferencias y así reducir errores de diseño y se asegura una trazabilidad clara durante cualquier revisión en proyectos de construcción, ingeniería y arquitectura.

Para visualizar los proyectos en BIMcollab se ingresa a la plataforma digital se crea usuario y se sube el documento en IFC.

**Figura 46**

*Visor de BIMcollab proyecto B1 y B2.*



*Nota.* Elaboración propia.

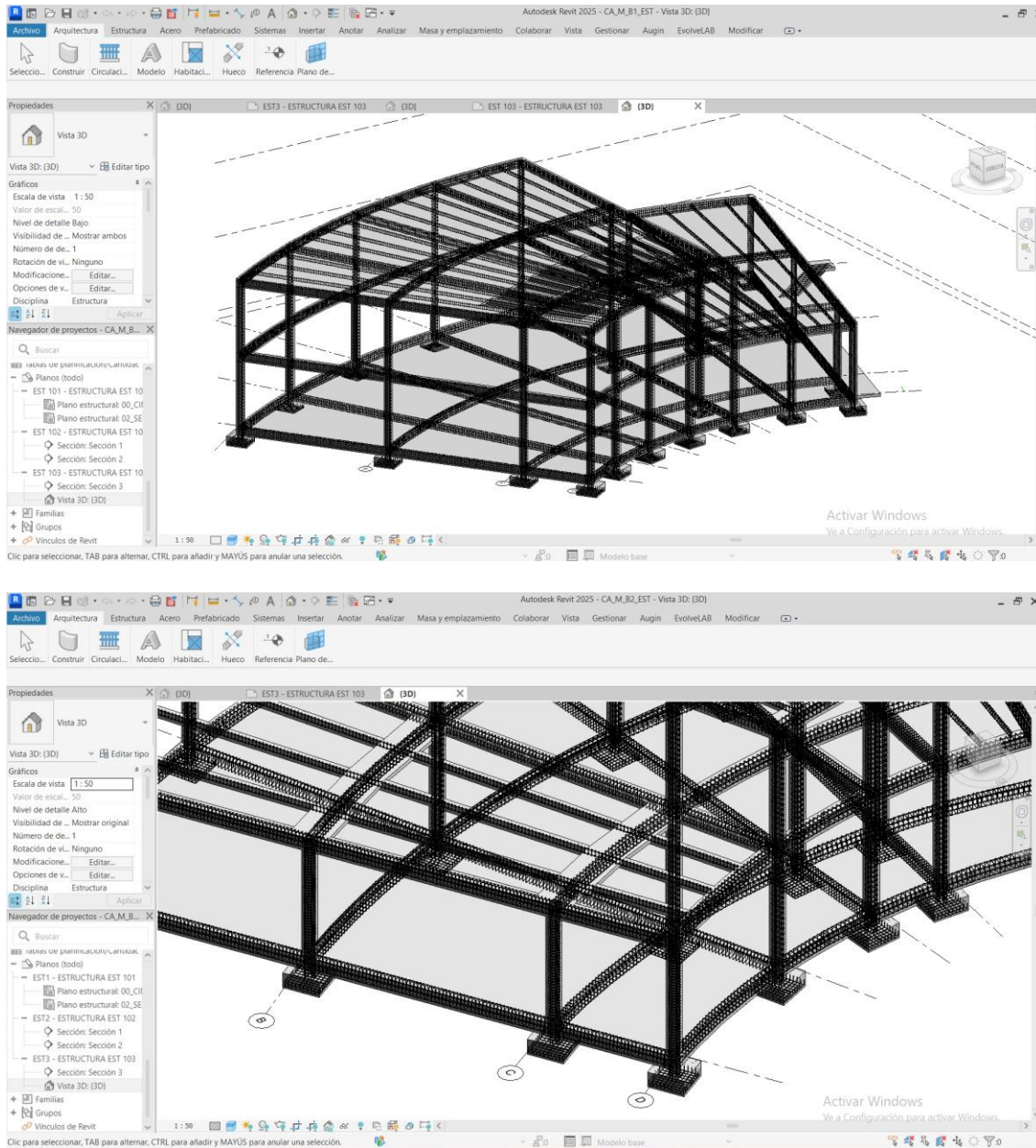
### **Módulo 3: MODELADO DE EDIFICACIÓN.**

#### **Eje 1: Estructuras.**

Realizar modelado estructural 3D desde Revit permite visualizar detallada y precisa todos los elementos que confirman la estructura del proyecto como columnas, escaleras, vigas, losas y conexiones estructurales. Mediante este modelo se pueden desarrollar un LOD 350 y un LOI A, B, E y K como se muestra en el BEP. A continuación, se muestra la interfaz desde Revit de la estructura de los dos proyectos.

**Figura 47**

*Interfaz de Revit del modelado de estructura proyecto B1 y B2.*



**Nota.** Elaboración propia.

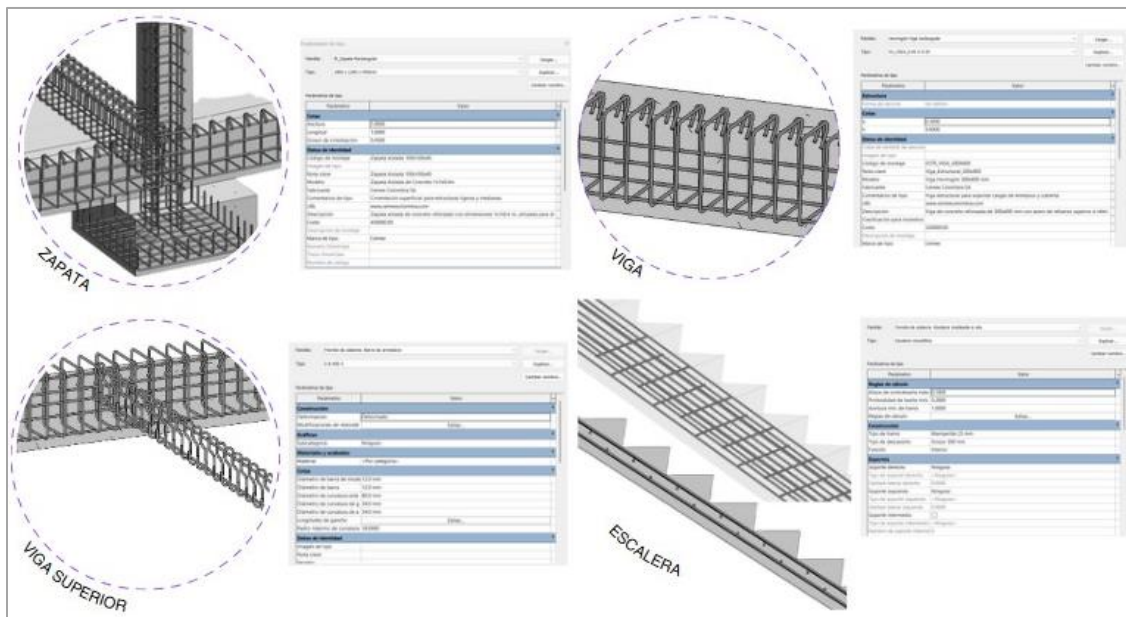
**Detalle estructural.**

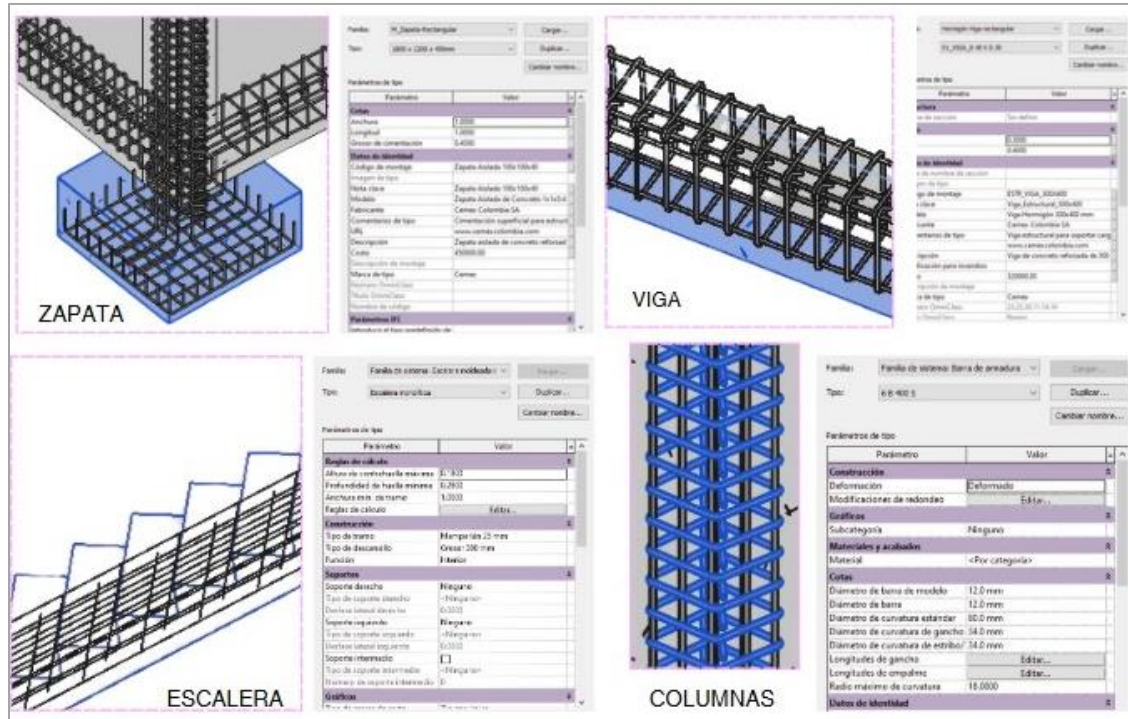
Revit ofrece realizar detalles constructivos desde un modelo 3D facilitando la identificación y solución de conflictos a tiempo, de esta manera se optimizan recursos y mejora la coordinación entre los

diferentes roles asignados en el BEP. Al crear elementos como columnas, vigas, cimientos, losas entre otros se pueden clasificar por familias y tipos y a su vez tener información detallada de cada uno como el modelo, fabricante, código de montaje, costo, dimensiones, marca de tipo entre otros. A continuación, se muestran algunos detalles estructurales de cada proyecto.

**Figura 48**

*Detalles Estructurales constructivos proyecto B1 y B2.*





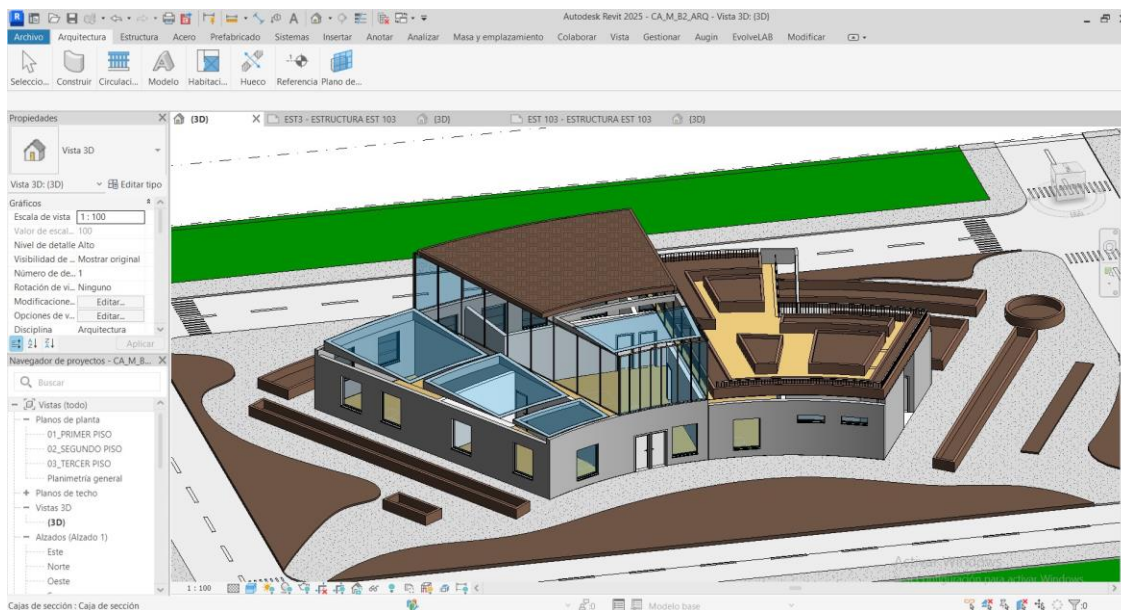
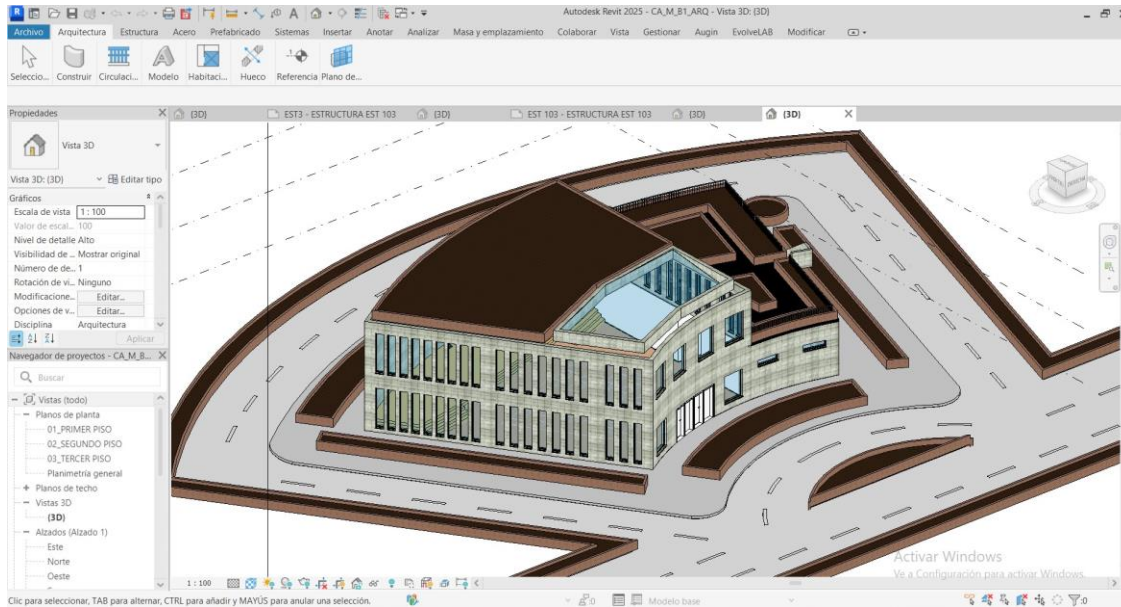
Nota. Elaboración propia.

**Eje 2: Arquitectura.**

Revit brinda la posibilidad de sincronizar automáticamente planos, secciones y alzados con el modelo 3D arquitectónico, en el modelado arquitectónico se maneja un nivel de detalle LOI 300 y un LOD A, B y C que juegan un papel importante ya que define el alcance del proyecto.

**Figura 49**

*Interfaz de Revit en el modelado de arquitectura proyecto B1 y B2.*



*Nota.* Elaboración propia.

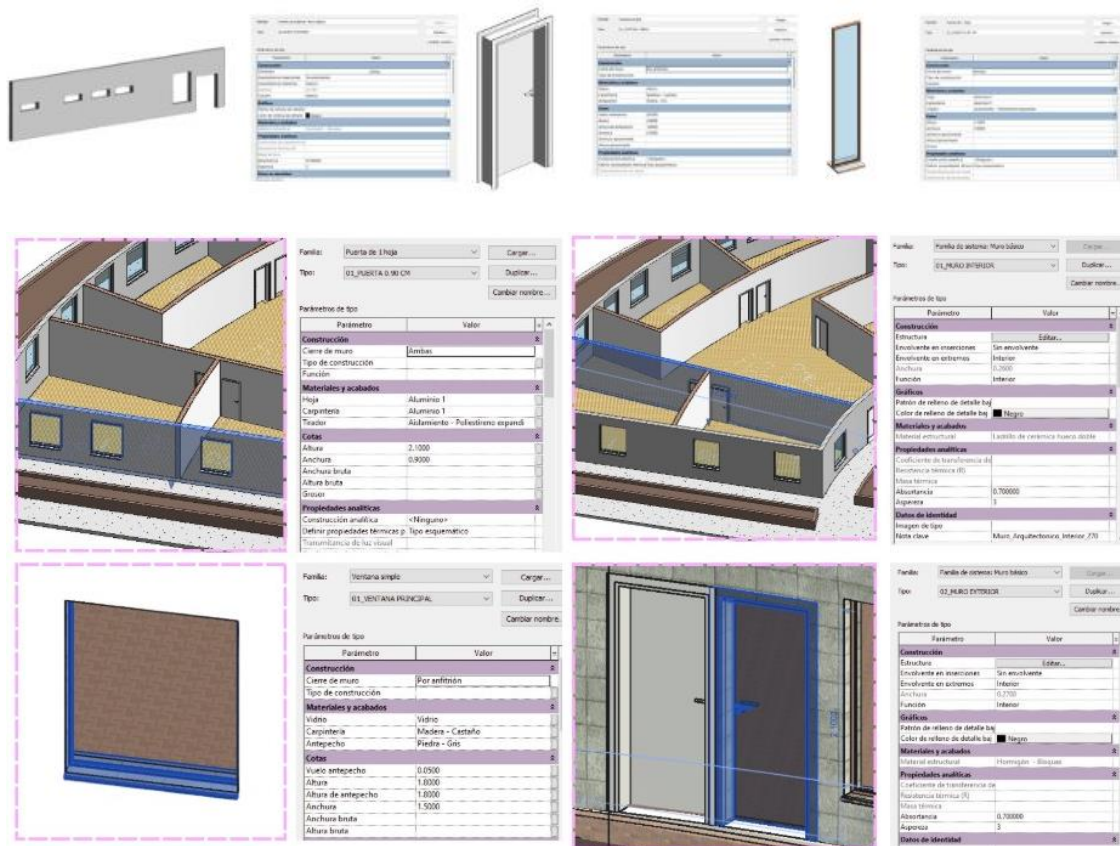
### Detalles Arquitectónico

Desde Revit al igual que los detalles estructurales se pueden generar los arquitectónicos, al realizar en el modelado 3D una puerta, ventana o muro el programa permite asociar datos como materiales, espesores, uniones y capas brindando al usuario garantizar organización coordinación y

calidad en documentos y presupuesto. A continuación, se muestra algunos detalles arquitectónicos de cada proyecto con sus respectivas propiedades.

**Figura 50**

*Detalles arquitectónicos proyecto B1 y B2.*



*Nota.* Elaboración propia.

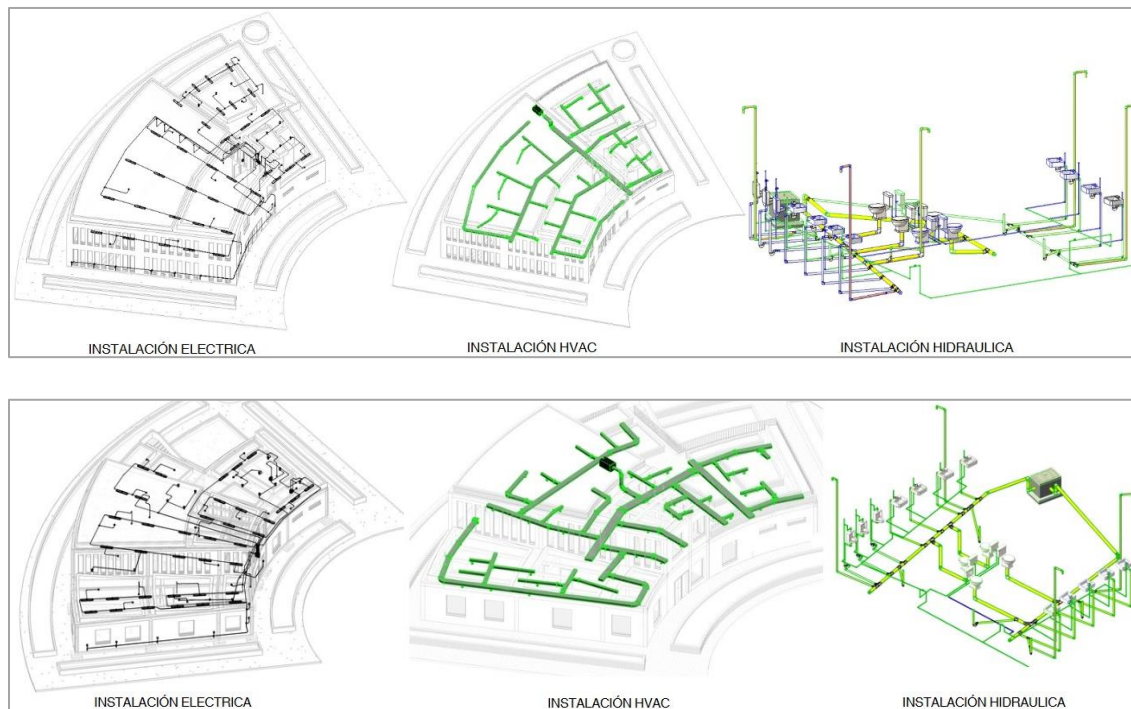
**Eje 3: Instalaciones MEP.**

En Revit realizar un modelado de las instalaciones MEP, se realiza de manera integrada dentro del entorno BIM. Las instalaciones eléctricas se diseñan por medio de tableros, canalizaciones, circuitos y puntos de luz vinculados a cargas reales; en HVAC se incorporan rejillas, unidades de tratamiento de aire, conductos y climatización; y las redes sanitarias modelan tuberías de desagües, agua potable y sistemas de evacuación con pendientes y diámetros adecuados. Cada uno de los elementos tienen datos

de materiales, rendimiento y conexión, se reflejan automáticamente en planos, esquemas de montaje y secciones. Estos modelos garantizan una coordinación mas optima con la arquitectura y estructura, facilitando detectar interferencias y permite generar documentación técnica mas precisa y reducir errores en las obras.

**Figura 51**

*Planos de instalaciones MEP proyecto B1 y B2.*



*Nota.* Elaboración propia.

**Módulo 4: CDE (COMMON DATA ENVIRONMENT).**

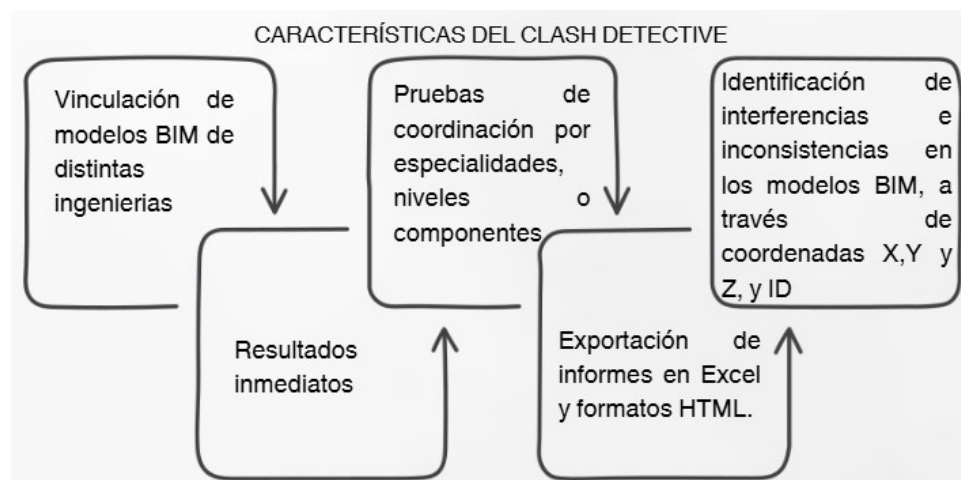
El CDE, es una herramienta para organizar, centralizar y facilitar el acceso a la información que se genera y comparte entre los diferentes roles involucrados del proyecto. Apoya con reducir errores, conflictos derivados de versiones contradictorias de la información. Esta herramienta se aplica en

metodologías como BIM, donde la coordinación entre las disciplinas y el control entre los datos es fundamental para un buen resultado.

A través del CDE, se gestionan modelos digitales especificaciones técnicas, planos, actas, cronogramas, entre otros documentos, asegurando que todos los usuarios del proyecto accedan a la información correcta en el momento adecuado y en el formato.

**Figura 52**

*Características del Clash Detective.*



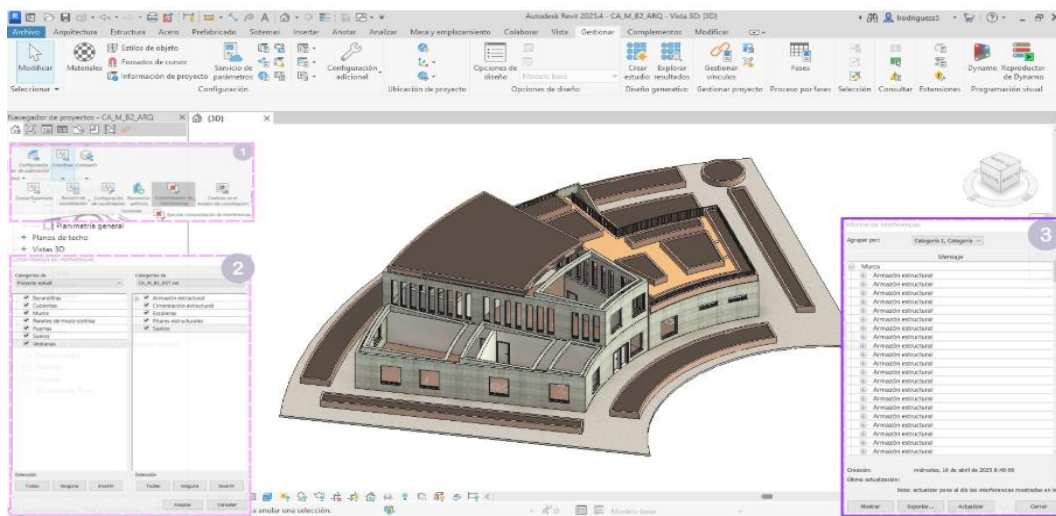
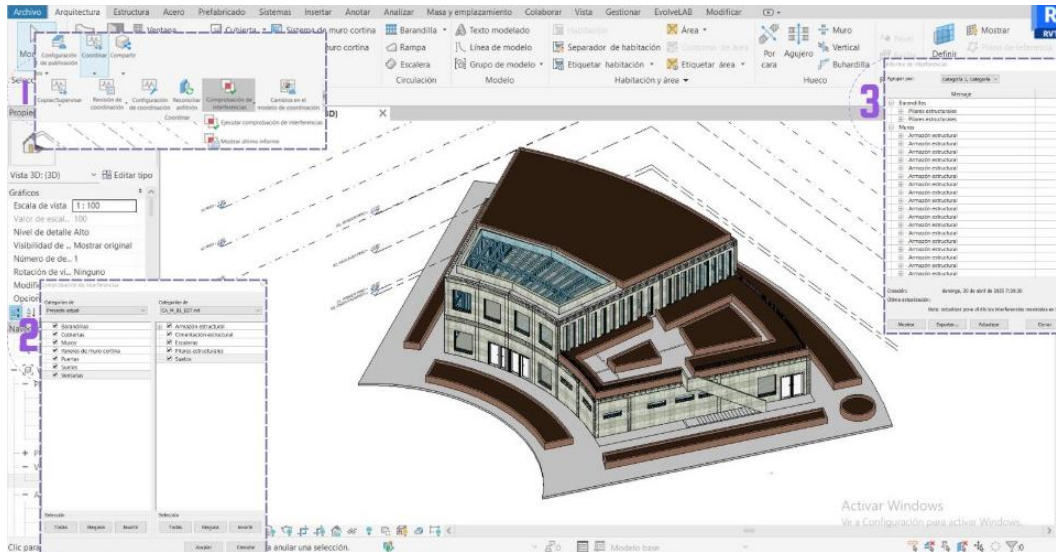
*Nota.* Elaboración propia.

**Eje 1: Análisis de interferencias e inconsistencias.**

Esta herramienta permite identificar de manera temprana las interferencias o conflictos entre los distintos elementos del modelo, evitando errores que no se detectan a tiempo y esto pueden traducirse en costos adicionales, retrasos en la ejecución y pérdida de recursos.

**Figura 53**

*Análisis de interferencias e inconsistencias proyecto B1 y B2.*



*Nota.* Elaboración propia.

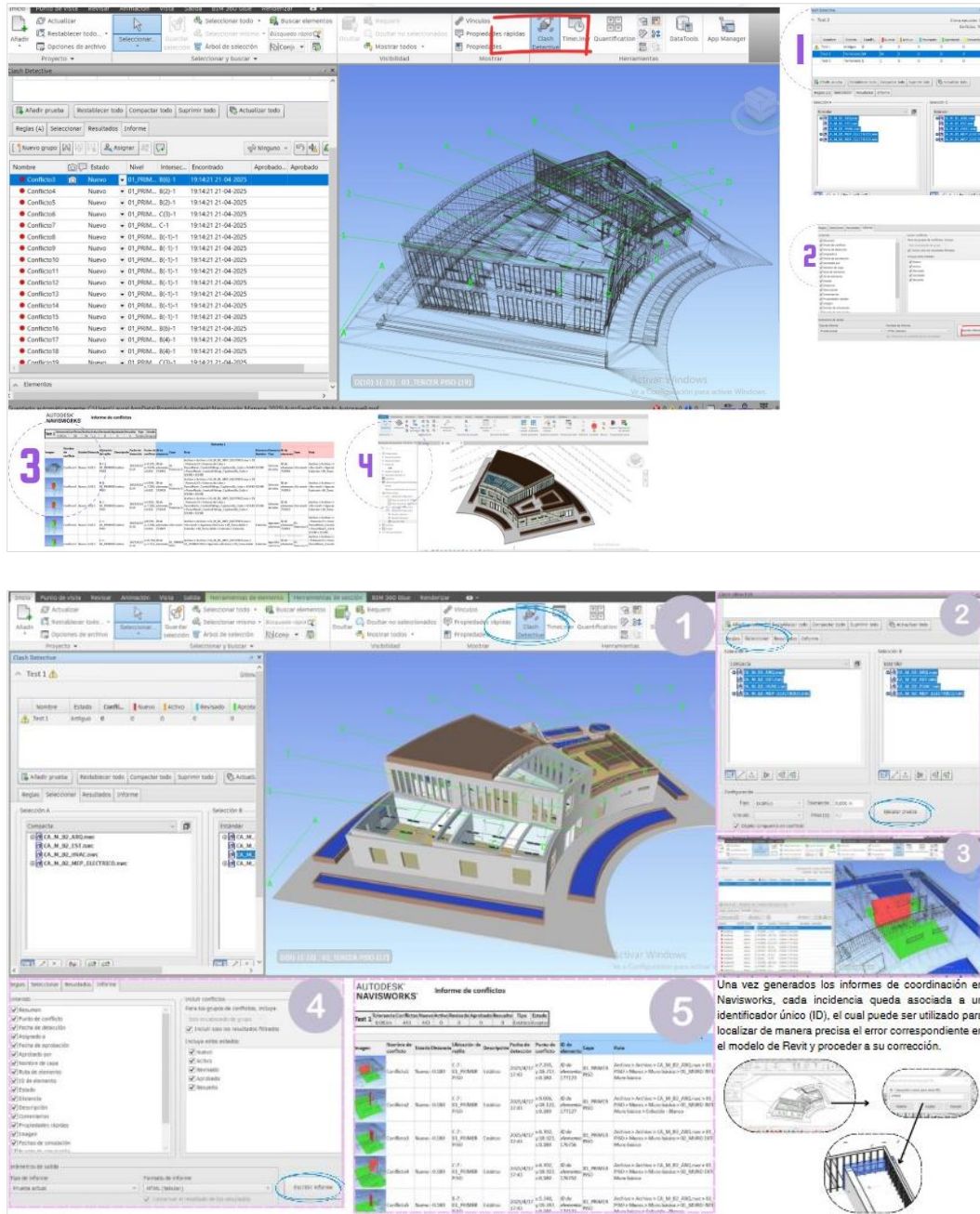
**Eje 2: Creación de informes de coordinación.**

La creación de informes de coordinación en Navisworks se utiliza para detectar los conflictos entre los modelos durante el proceso de revisión y coordinación. Estos informes permiten registrar observaciones, interferencias y el estado de cada conflicto, facilitando su seguimiento y solución. Al generar estos informes, se mejora la comunicación entre las disciplinas que intervienen en el proyecto, se promueve una toma de decisiones más eficiente y se evita al mínimo los errores de costo en el momento de la construcción. Esta herramienta aporta al proyecto optimizando la coordinación,

umentar la trazabilidad del proceso y reducir retrabajos, contribuyendo así a una ejecución más ordenada y eficaz.

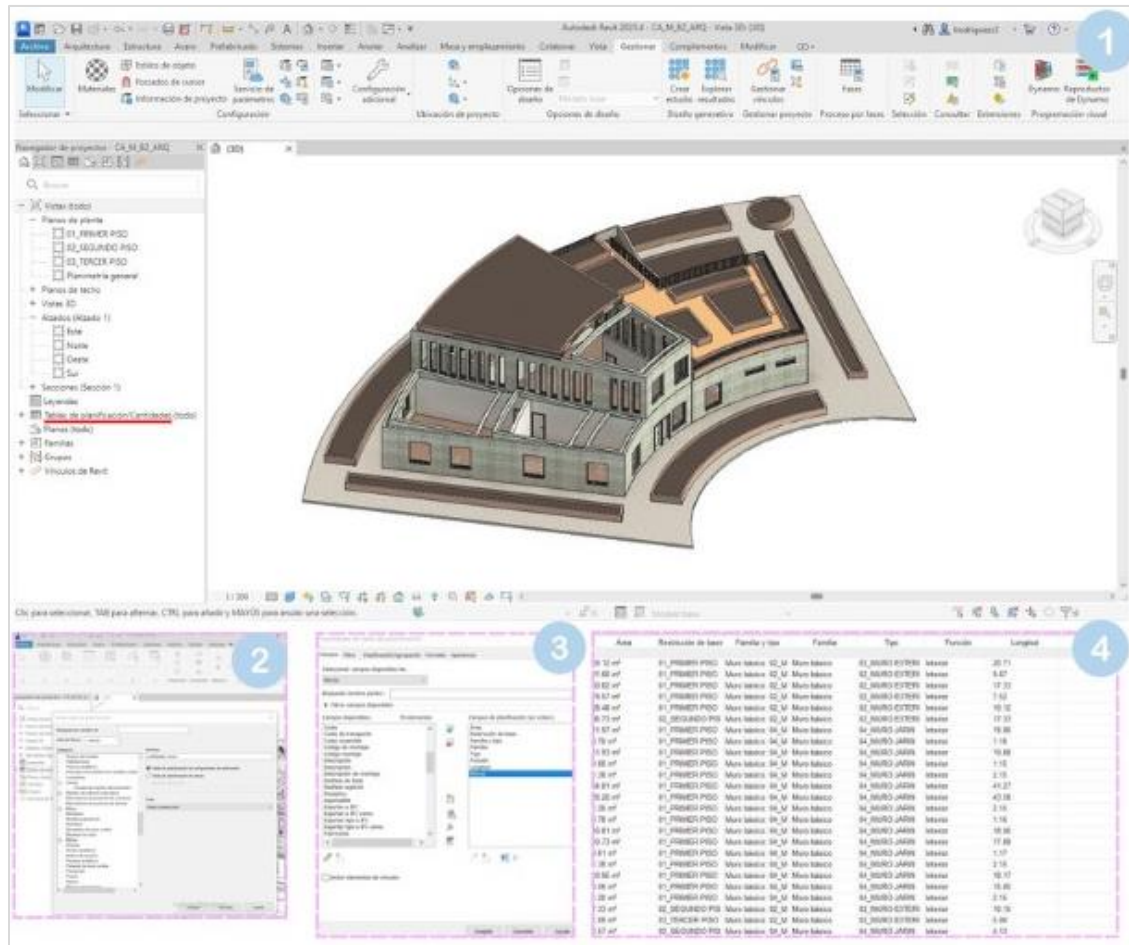
Figura 54

Creación de informes de coordinación en Navisworks.



Una vez generados los informes de coordinación en Navisworks, cada incidencia queda asociada a un identificador único (ID), el cual puede ser utilizado para localizar de manera precisa el error correspondiente en el modelo de Revit y proceder a su corrección.





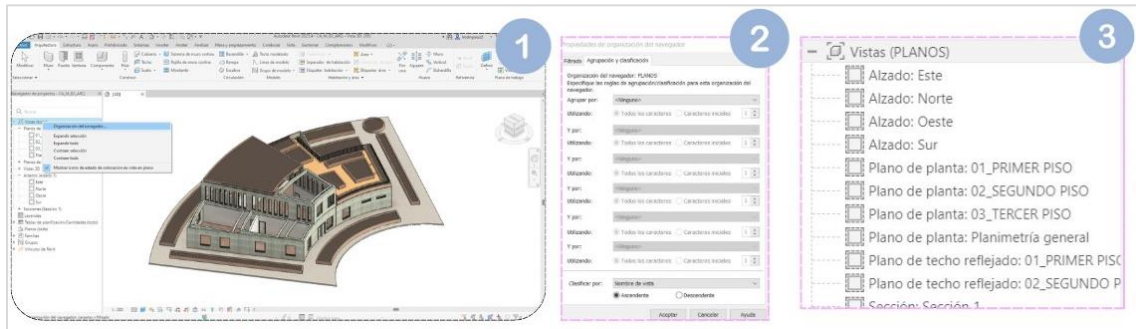
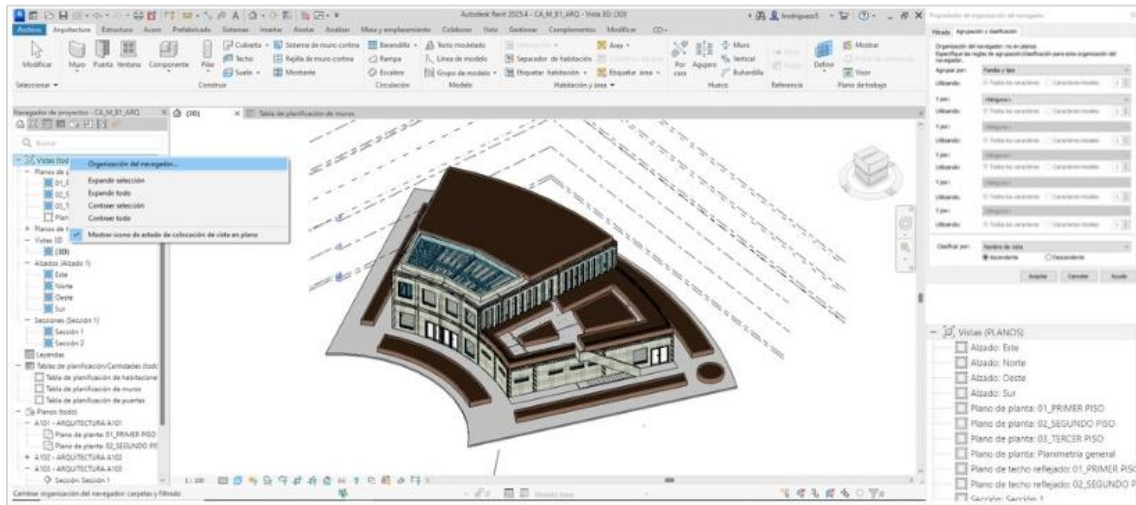
Nota. Elaboración propia.

**Eje 4: Configuración de planimetrías y documentación.**

La configuración de planimetrías y documentación en Revit se utiliza para presentar, organizarla información gráfica del modelo en planos listos para la impresión o entrega digital. Esta función permite realizar vistas, plantas, detalles, elevaciones aplicando vistas, estilos y rotulación necesaria para su presentación. Al realizar el modelado desde un solo documento garantiza que cualquier cambio en el diseño se refleje automáticamente en los planos, así ayudando a optimizar el tiempo y reduciendo errores en obra.

**Figura 56**

*Configuración de planimetrías y documentación.*



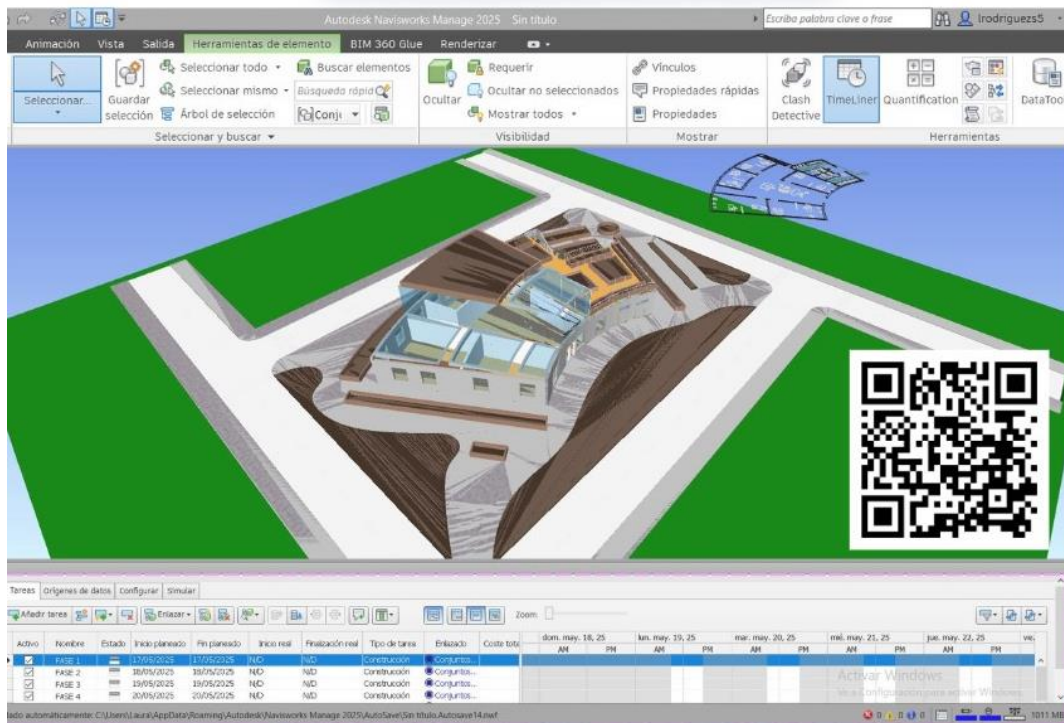
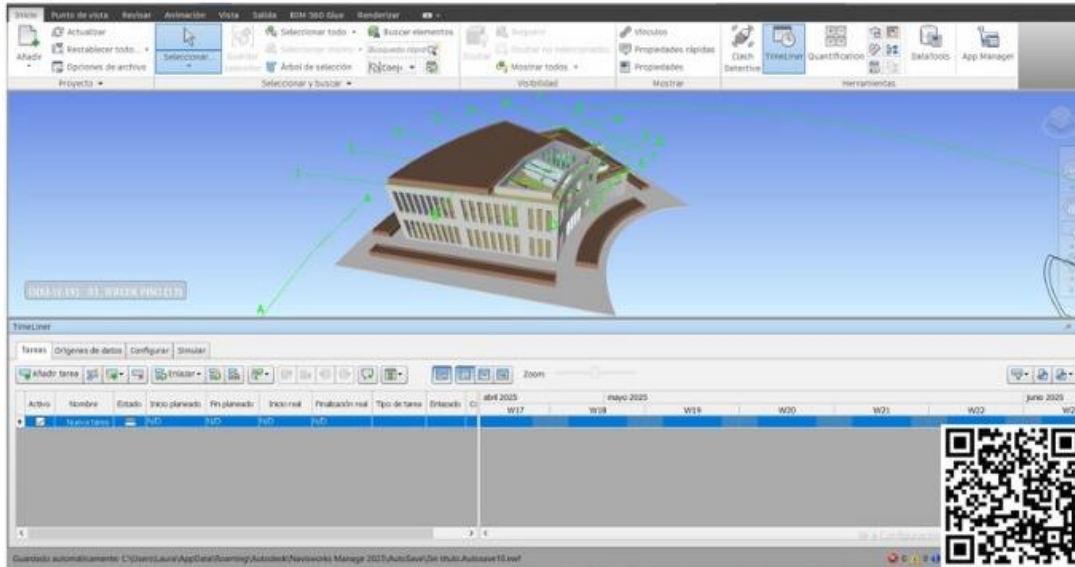
Nota. Elaboración propia.

**Eje 5: Simulación de actividades constructivas.**

Navisworks brinda la función Timeline, es una herramienta que aporta a la simulación 4D de proyectos BIM, integrando un modelo tridimensional con la programación de obra. Esta permite visualizar la secuencia constructiva un tiempo específico, facilitando la coordinación, gestión y planificación del proyecto de una manera más eficiente y precisa. A continuación, se muestra en las imágenes como es el proceso para poder generar la simulación.

**Figura 57**

*Simulación de actividades en Navisworks.*



Nota. Elaboración propia.

**Módulo 5: REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA.**

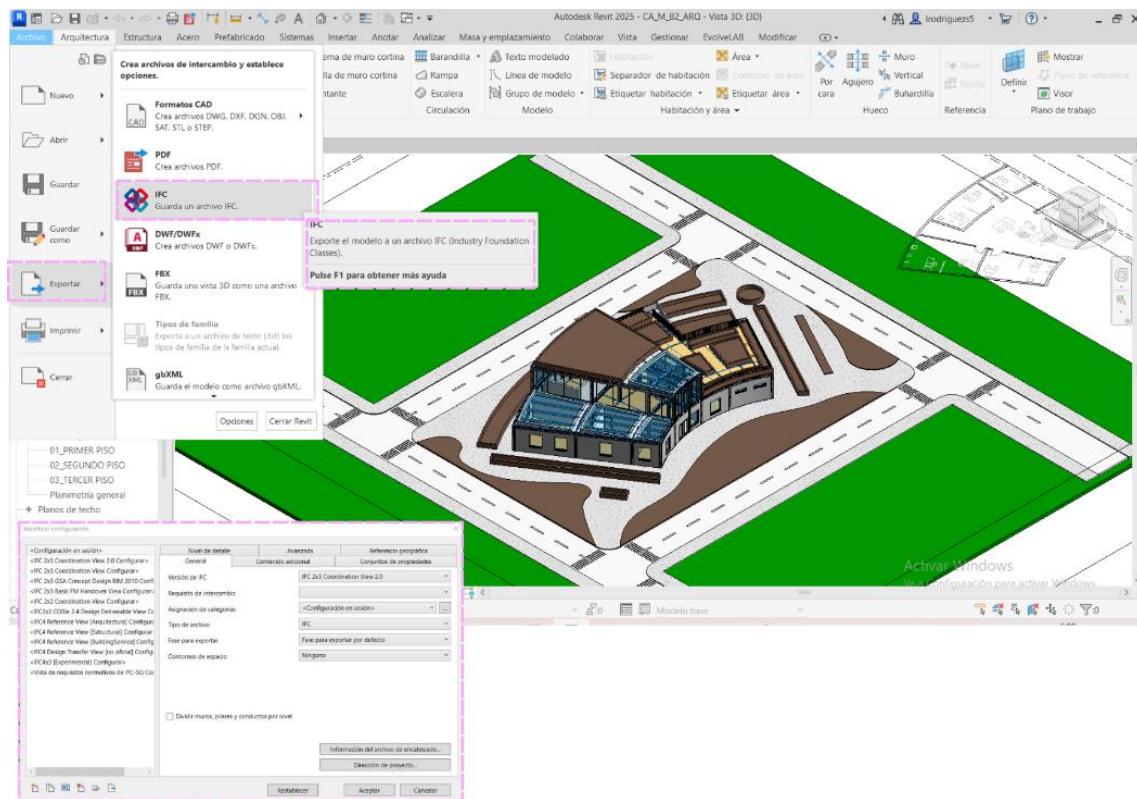
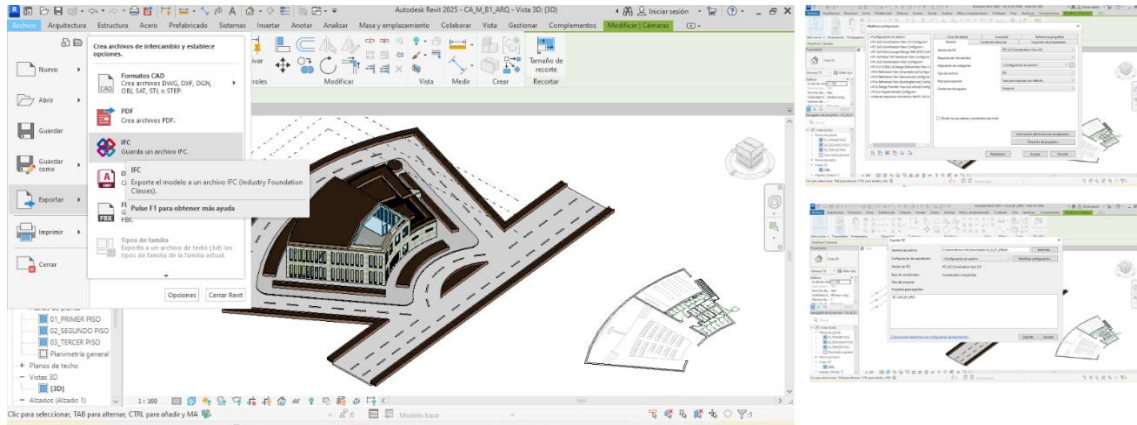
La realidad virtual inmersiva es una herramienta que permite explorar y experimentar espacios arquitectónicos antes de que sean construidos. A través de recorridos digitales, podemos caminar por un proyecto y observar su forma, sino también sentir su luz, percibir sus proporciones, y sobre todo conectar con el espacio. Como se ha abordado a lo largo de esta investigación, el usuario no solo observa, sino que habita el proyecto de manera sensorial, gracias a la experiencia sensorial a la cual nos acerca esta herramienta nos permite comprender el espacio de forma realista.

**Eje 1: Exportación a IFC entre otros.**

El formato IFC es fundamental en la metodología BIM porque, a través de él es posible llevar a cabo una comunicación abierta, precisa y colaborativa entre distintos profesionales —arquitectos, ingenieros, constructores y más, además de esto entre los diferentes softwares del proyecto. Gracias a su estructura estandarizada, se puede compartir, revisar y coordinar información sin perder datos del modelo. Esto no solo garantiza el trabajo de manera efectiva, facilitando la toma de decisiones desde el diseño hasta la construcción del edificio. En la imagen abajo citada se encontrará el paso a paso para la exportación del modelo del B1 y B2 del proyecto a este formato.

**Figura 58**

*Exportación a IFC.*



*Nota.* Elaboración propia.

## Eje 2: Renderización en tiempo real.

La renderización en tiempo real ha revolucionado la forma en que los arquitectos comunican, ajustan y proyectan sus ideas. Herramientas como Lumion permiten visualizar el diseño con luces, materiales y entornos realistas de forma instantánea, así como a corregir errores a tiempo y tomar decisiones más informadas, tanto con el equipo como con los clientes., lo que nos lleva a comprender la

renderización como una forma de hacer más comprensible y cercano el proceso arquitectónico y sobre todo de manera inmediata, en las imágenes abajo citadas se muestra la renderización en tiempo real de los bloques 1 y 2.

**Figura 59**

*Renderización en tiempo real.*



*Nota. Elaboración propia.*

**Eje 3: Fotomontaje y retoque fotográficos 3D.**

El fotomontaje y el retoque 3D son herramientas esenciales para representar un proyecto arquitectónico, ya que permiten integrar el proyecto en su contexto real de forma clara y

realista. Al combinar modelado, renderizado y edición gráfica, permiten visualizar el diseño interior y exterior mejorando su presentación y comprensión. Además, facilitan la toma de decisiones desde etapas tempranas al transformar la arquitectura en una experiencia visual cercana y comprensible para el ojo humano, más allá de lo técnico. A partir de esto se realiza dicho proceso para los bloques seleccionados dentro del proyecto.

**Figura 60**

*Configuración de materiales interiores y exteriores.*







*Nota.* Elaboración propia.

**Eje 4: Fondos climáticos. Manejo de luces, sombras y reflejos.**

El manejo de fondos climáticos, luces y reflejos en herramientas como Lumion permite aumentar el realismo de las imágenes renderizadas y mejorar la interpretación del diseño en su contexto ambiental, ajustar condiciones como la hora del día, el clima o las sombras no solo aporta realismo visual, sino que mejora la comprensión del proyecto en contextos ambientales reales, fundamentales para su diseño y funcionalidad. Esta capacidad de simular atmósferas específicas convierte al render en una herramienta no solo estética, sino también de ayuda para que el arquitecto analice el comportamiento del proyecto con su entorno inmediato como se muestra en las siguientes imágenes, donde se configura estos detalles para los dos bloques en referencia.

**Figura 61**

*Configuración de fondos climáticos.*



*Nota.* Elaboración propia.

### Eje 5: Visualización de modelos 3D.

La importancia del rénder radica en su capacidad para comunicar el diseño de manera clara, visual y realista, lo que facilita la comprensión del proyecto por parte de clientes, usuarios y equipos de

trabajo. Además, apoya el proceso de diseño al permitir análisis visuales, identificar mejoras y presentar propuestas de forma profesional, acercando la representación digital lo más posible a la experiencia final del espacio construido.

**Figura 62**

*Visualización de modelo 3D.*





*Nota.* Elaboración propia.

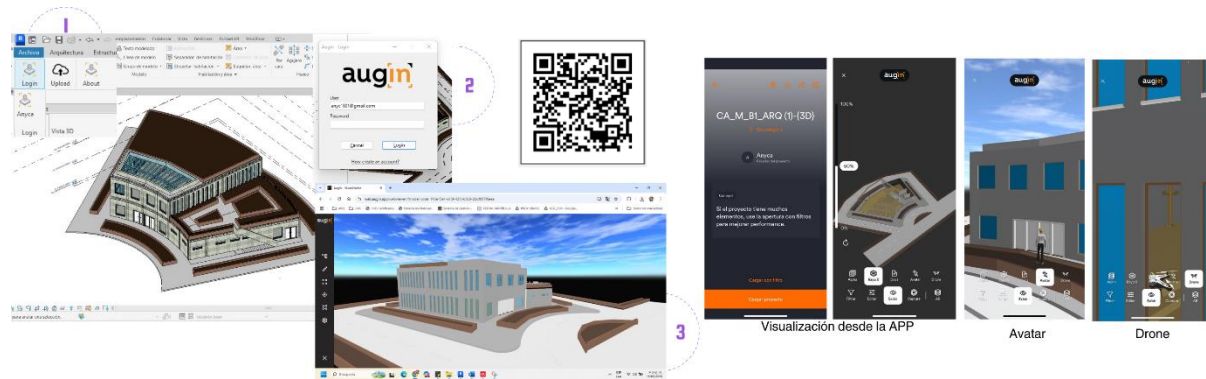
**Eje 6: Realidad virtual inmersiva.**

La realidad virtual e inmersiva es una de las últimas actualizaciones que permite aplicar el entorno BIM, esta representa un avance significativo en la forma en que se proyecta, comunica y experimenta la arquitectura. Herramientas como Augin permiten visualizar el modelo en tiempo real desde distintos dispositivos y perspectivas (como vista en app, avatar o dron), generando una experiencia interactiva antes de que el proyecto se construya. Esta tecnología acerca el diseño a todos los involucrados, facilitando la comprensión espacial, la toma de decisiones informadas y una comunicación más clara entre técnicos, usuarios y clientes. Más allá de su impacto visual, la realidad inmersiva transforma la arquitectura en una vivencia anticipada, haciendo de esto una de las maneras más cercanas de proyectar la arquitectura, para esta actividad se realizó una simulación por medio de un video que podrá ser visto a través de los códigos QR.

**Figura 63**

*Realidad virtual inmersiva*

**Bloque 1**



**Bloque 2**



*Nota.* Elaboración Propia.

**conclusión del diseño colaborativo a partir de procesos BIM**

La implementación de Building Information Modeling (BIM) en este proyecto no ha sido simplemente una decisión técnica, sino una apuesta por una forma más coherente, colaborativa y sensible de hacer arquitectura. En el contexto de una intervención con alto impacto social, como lo es la transformación del Centro de Rehabilitación Luis Amigó, BIM se convierte en una herramienta clave para integrar precisión, planificación y humanidad en cada fase del diseño.

A través del modelo BIM fue posible visualizar el proyecto de forma integral, anticipar conflictos, optimizar procesos constructivos y coordinar eficientemente los distintos sistemas del edificio. Pero más allá de lo operativo, esta metodología permitió construir una visión compartida, donde lo técnico dialoga con lo emocional, y donde las decisiones espaciales responden no solo a normas, sino a necesidades reales de quienes habitarán estos espacios.

En un entorno como el del Sistema de Responsabilidad Penal para Adolescentes (SRPA), donde los márgenes de error deben reducirse al mínimo y la sensibilidad del diseño es crucial, BIM aporta trazabilidad, claridad y responsabilidad. Su uso favorece una arquitectura más consciente, donde cada muro, cada recorrido y cada apertura tiene un propósito y una razón de ser.

Para concluir, BIM no solo ha fortalecido la dimensión técnica del proyecto, sino que permite anticiparse a los sobrecostos, optimizando la programación de obra y tomar decisiones informadas que alinean el diseño con las capacidades reales del presupuesto. Al ofrecer una visión detallada y coordinada de todos los sistemas constructivos, BIM reduce los reprocesos, mejora la precisión en la estimación de materiales y minimiza los tiempos de ejecución, lo que se traduce en una obra más eficiente, ordenada y viable económicamente.

En el marco de un proyecto con un fuerte componente social y presupuestal, como lo es este centro de rehabilitación juvenil, BIM representa una herramienta que conecta la visión arquitectónica con la realidad operativa, garantizando que el resultado no solo sea funcional y estético, sino también ejecutable, sostenible y verdaderamente transformador para sus futuros habitantes.

### Conclusiones

Este proyecto de grado ha sido una oportunidad para reflexionar y reinventar el papel de la arquitectura como agente activo en los procesos de rehabilitación, justicia restaurativa y transformación social. El ejercicio de intervenir el Centro de Rehabilitación Luis Amigó en Cajicá no solo se traduce en una mejora técnica o funcional, sino en una apuesta ética por construir espacios que dignifiquen, acojan y acompañen a los jóvenes en conflicto con la ley.

A lo largo de esta investigación y propuesta, se evidenció que los entornos físicos influyen profundamente en el comportamiento, la salud mental y el bienestar emocional, especialmente en poblaciones vulnerables. La aplicación de principios de neuroarquitectura, Biofilia, teoría del color, accesibilidad universal y psicología del espacio permitió proyectar una arquitectura sensible, restaurativa y centrada en el usuario.

La implementación de la metodología BIM fortaleció el componente técnico del proyecto, garantizando precisión, coherencia normativa y eficiencia en el diseño colaborativo. Esta herramienta permitió simular decisiones espaciales con mayor rigor, anticipando variables críticas como la iluminación, la ventilación y la funcionalidad de los recorridos.

Más allá de lo arquitectónico, este proyecto representa un acto de empatía y compromiso social. En un sistema como el SRPA, donde muchos jóvenes enfrentan condiciones adversas, el entorno debe ser más que un simple espacio con paredes. Deben ser espacios que no se sientan como un castigo, sino como lugares donde se pueda respirar, encontrarse con uno mismo, sentirse en calma, respetado y con la oportunidad real de cambiar.

La transformación del Centro Luis Amigó es, entonces, una afirmación de que principios de diseño pueden ser implementados como una herramienta de cuidado que brinde bienestar;

entendiendo que todo ser humano merece un entorno que le permita sanar; y de que, desde la arquitectura, es posible construir oportunidades para una segunda oportunidad.

### Lista de Referencia

- Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the perception of our surroundings impacts the brain. *Biology*, 13(4), 220. <https://www.mdpi.com/2079-7737/13/4/220>
- Alcaldía de Cajicá. (2022). Documento técnico de soporte de la modificación del POT. <https://www.cajica.gov.co/docdown/archi/2022/Cartografia/DOCUMENTO%20TECNICO%20SOPORTE%20DE%20LA%20MODIFICACION.pdf>
- ArchDaily. (2025, abril 20). Espacios sensoriales: Cuando la arquitectura involucra todos los sentidos. <https://www.archdaily.cl/cl/968075/espacios-sensoriales-cuando-la-arquitectura-involucra-todos-los-sentidos>
- Architizer. (s.f.). Maggie's Centres: 11 buildings that prove architecture can heal. <https://architizer.com/blog/inspiration/collections/maggies-centres/>
- Autodesk. (s.f.). Building Information Modeling (BIM). <https://www.autodesk.com/solutions/aec/bim>
- Camacol. (2015). Resolución 549 de 2015: Por la cual se establecen medidas de construcción sostenible, se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones y se establecen otras disposiciones. <https://camacol.co/sites/default/files/Resoluci%C3%B3n%20549%20de%202015%20con%20Anexos.pdf>
- Coelho, F. (2023, noviembre 16). Inclusión. Significados. <https://www.significados.com/inclusion/>
- Congreso de Colombia. (2006). Ley 1098 de 2006: Por la cual se expide el Código de Infancia y Adolescencia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>  
<https://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/2012/01/Ley-1098-de-2006.pdf>

Consejo de Bogotá. (s.f.). 11 mil menores de edad en centros de Rehabilitación por consumo de Drogas. <https://concejodebogota.gov.co/11-mil-menores-de-edad-en-centros-de-rehabilitacion-por-consumo-de-drogas/cbogota/2024-06-18/172923.php>

ConsultorSalud. (2024, abril 17). Lineamientos técnicos y operativos para el fortalecimiento de la rehabilitación en salud – Proyecto de resolución. <https://consultorsalud.com/lineamientos-tecnicos-rehabilitacion-en-salud/>

De la Serna, J. M. (2024, mayo 20). Sobre la neuroinclusión. <https://juanmoisesdelaserna.es/sobre-la-neuroinclusion/>

Elizondo, A., & Rivera, N. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. <https://www.researchgate.net/publication/327620293>

Horney, M. (2006). Fromm y su concepto de Biofilia. [https://fromm-online.org/wp-content/uploads/secondary-titles/Eckardt\\_Horney\\_M\\_2006](https://fromm-online.org/wp-content/uploads/secondary-titles/Eckardt_Horney_M_2006)

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2019). Guía para la elaboración de conceptos mínimos y estándares arquitectónicos para la infraestructura del sistema de responsabilidad penal para adolescentes en Colombia. [https://www.icbf.gov.co/system/files/procesos/g6.sa\\_guia\\_infraestructura\\_del\\_sistema\\_de\\_responsabilidad\\_penal\\_para\\_adolescentes\\_en\\_colombia\\_v1.pdf](https://www.icbf.gov.co/system/files/procesos/g6.sa_guia_infraestructura_del_sistema_de_responsabilidad_penal_para_adolescentes_en_colombia_v1.pdf)

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2023). Boletín estadístico Dirección de Protección – Septiembre 2023. [https://www.icbf.gov.co/system/files/boletin\\_direccion\\_de\\_proteccion\\_septiembre\\_2023.pdf](https://www.icbf.gov.co/system/files/boletin_direccion_de_proteccion_septiembre_2023.pdf)

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (s.f.). Manual operativo de las modalidades que atienden medidas y sanciones del proceso judicial – SRPA (versión 4). <https://www.icbf.gov.co/manual-operativo-de-las-modalidades-que-atienden-medidas-y-sanciones-del-proceso-judicial-srpa-v4>

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (s.f.). Sistema de responsabilidad penal para adolescentes. <https://www.icbf.gov.co/programas-y-estrategias/proteccion/sistema-de-responsabilidad-penal-para-adolescentes-1b312af4-cf5f-415f-b853-133f7f643594>

Mario Arrimada. (2022, febrero 11). Biofilia: Qué es y cómo influye en la mente humana. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/psicologia/biofilia>

Ministerio de Salud. (2020). Orientaciones para la atención integral en salud a los adolescentes y jóvenes vinculados al sistema de responsabilidad penal para adolescentes. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/orientaciones-adolescentes-srpa-vf.pdf>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2010). Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. [https://www.andi.com.co/uploads/reglamento\\_colombiano\\_construccion\\_sismo\\_resistente\\_636536179523160220.pdf](https://www.andi.com.co/uploads/reglamento_colombiano_construccion_sismo_resistente_636536179523160220.pdf)

Psicología del color. (s.f.). Johann Wolfgang Von Goethe y la teoría del color. <https://www.psicologiadelcolor.es/johann-wolfgang-von-goethe-y-la-teoria-del-color/>

Resolución 3721 del 25 de julio de 2022. (2022). Por medio de la cual se resuelve el proceso administrativo sancionatorio contra la Congregación de Religiosos Terciarios Capuchinos. [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/normatividad/3721\\_-\\_resuelve\\_proceso\\_administrativo\\_sancionatorio\\_seguido\\_contra\\_congregacion\\_de\\_religiosos\\_terciarios\\_capuchinos.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/normatividad/3721_-_resuelve_proceso_administrativo_sancionatorio_seguido_contra_congregacion_de_religiosos_terciarios_capuchinos.pdf)

Souza. (2023). La teoría del color de Le Corbusier: La policromía en la arquitectura. ArchDaily.  
<https://www.archdaily.cl/cl/1004133/la-teoria-del-color-de-le-corbusier-la-policromia-en-la-arquitectura>

Torres, A. (2015, septiembre 9). Teoría de la Gestalt: Leyes y principios fundamentales. Psicología y Mente. <https://psicologiaymente.com/psicologia/teoria-gestalt>

UMass Office of the President. (2025, abril 20). Neurodivergence. <https://www.umassp.edu/inclusive-by-design/who-before-how/understanding-disabilities/neurodivergence>

**Anexos**

**Anexo 1** *Panel Módulo 1: Introducción, Normas, Estándares, Trabajo Colaborativo E Interoperabilidad . .* 1

**Anexo 2** *Panel Módulo 3: Estructura, Arquitectura E Instalaciones MEP.....* 2

**Anexo 3** *Panel Módulo 4: Coordinación De Especialidades, Documentación Y Tiempo. ....* 3

**Anexo 4** *Panel Módulo 5: Crealidad Virtual E Inmersiva.....* 4

**Anexo 5** *Planos Arquitectónicos.....* 5

**Anexo 6** *Planos Estructurales.....* 6

**Anexo 7** *Planos MEP Electrico .....* 7

**Anexo 8** *Planos MEP Hidráulico .....* 8

**Anexo 9** *Planos MEP HVAC .....* 9