

EXPERIENCIAS

JARDÍN INFANTIL CON ÉNFASIS EN LA NEUROARQUITECTURA CONFIGURACIONAL

Brenda Natalia González Riaño



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2024

Experiencias

Jardín infantil con énfasis en la Neuroarquitectura Configuracional

Brenda Natalia González Riaño

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

Director Arq. Mg, Dr. Yuber Alberto Nope Bernal

Co-Director Arq. Mg, Fabián Alonso Sarmiento Valdés



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Programa de Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2024

Agradecimientos

Agradezco a mi familia y a mis seres queridos por su constante acompañamiento en esta etapa de mi vida, que, si bien no ha sido fácil, su amena compañía ha sido fundamental para llegar al punto en el que me encuentro. Agradezco a cada uno de los docentes que me ha acompañado en este proceso, sus observaciones han sido enriquecedoras y han contribuido al mejoramiento de mis capacidades y crecimiento profesional.

Tabla de contenido

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I: PRÓLOGO.....	14
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
OBJETIVOS.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
HIPÓTESIS.....	17
JUSTIFICACIÓN	18
CAPITULO II: ANTECEDENTES	19
ESTADO DEL ARTE	19
MARCO NORMATIVO	21
Normas Territoriales.....	21
Normas para instalaciones educativas	22
Normas complementarias	22
MARCO HISTÓRICO	24
Modelos Arquitectónicos y sistemas pedagógicos en Colombia	24
MARCO TEÓRICO.....	26
Modelo pedagógico Configuracional.....	27
La arquitectura de los sentidos.....	28
Fenomenología de la arquitectura	31
La arquitectura compuesta por partes	32

EXPERIENCIAS: JARDIN INFANTIL CON ENFASIS EN LA NEUROARQUITECTURA CONFIGURACIONAL 5

Biofilia	32
MARCO CONCEPTUAL	33
Neuroarquitectura	33
Hapticidad	34
Biofilia	35
POSTURA TEÓRICA	36
CAPÍTULO III: ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO	38
MATRIZ DE DIAGNÓSTICO Y VALORACIÓN	38
Ubicación de los proyectos	39
Análisis casos de estudio	53
Análisis por componente	56
Debilidades	57
CAPÍTULO IV: LINEAMIENTOS DE LA NEUROARQUITECTURA CONFIGURACIONAL	59
CAPÍTULO V: DISEÑO PROYECTO EXPERIENCIAS	62
SELECCIÓN LUGAR DE IMPLANTACIÓN	62
APLICACIÓN DE NORMATIVAS Y LINEAMIENTOS	65
PEI Proyecto Educativo Institucional Modelo Configuracional	65
Programa Arquitectónico	65
DISEÑO CONCEPTUAL	67
Composición Espacial	68
Entorno	78
CAPÍTULO VI APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM	80
MÓDULO I: INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD	80

EIR Employer Information Requirements	80
BEP BIM Execution Plan.....	82
Roles BIM.....	82
Usos BIM.....	83
LOD – LOI	84
Entorno común de datos (CDE)	85
IFC Industry Foundation Classes	87
BFC BIM Collaboration Format	88
MÓDULO VII: MODELADO ESTRUCTURAL, ARQUITECTÓNICO Y MEP.....	90
Droots	90
Modelado Estructural	91
Modelado Arquitectónico.....	92
Modelado MEP	93
MÓDULO IV: COORDINACIÓN DE ESPECIALIDADES , DOCUMENTACIÓN Y TIEMPO	96
Análisis de interferencias e inconsistencias.....	96
Creación de informes de coordinación.....	97
Abstracción y gestión de cantidades	98
Configuración de planimetrías y documentación.....	99
Simulación de actividades constructivas	102
MÓDULO V: REALIDAD VIRTUAL E INMERSIVA	103
CONCLUSIONES NEUROARQUITECTURA CONFIGURACIONAL Y DIPLOMADO BIM	105
LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA.....	107

Lista de Figuras

Figura 1 Composición Neuroarquitectura Configuracional	26
Figura 2 Neuroarquitectura Configuracional.....	36
Figura 3 Colegio Rodrigo Lara Bonilla	39
Figura 4 Jardín El Caracol.....	40
Figura 5 Jardín Infantil Campo Verde	41
Figura 6 Porcentajes composición espacial	53
Figura 7 Porcentajes Funcionalidad.....	53
Figura 8 Porcentajes Materialidad.....	54
Figura 9 Porcentajes Entorno - Biofilia	54
Figura 10 Porcentajes Hapticidad	55
Figura 11 Componentes: Composición espacial y funcionalidad	56
Figura 12 Componentes: Materialidad, Entorno, Hapticidad.....	56
Figura 13 Identificación de debilidades en las variables analizadas.....	57
Figura 14 Mapa Lote seleccionado	64
Figura 15 Trazado de ejes guía	67
Figura 16 Diseño conceptual	68
Figura 17 Perspectiva Jardín experiencias.....	69
Figura 18 Perspectiva 2.....	70
Figura 19 Planta primer piso.....	71
Figura 20 Segundo Piso.....	72

Figura 21 Volumen Proyecto	73
Figura 22 Interrelación Aula sensorimotora y Área Polivalente	74
Figura 23 Vista 3d Aula Motora exploratoria	75
Figura 24 Aula Exploratoria Motora	76
Figura 25 Aula Motora exploratoria	77
Figura 26 Entorno del proyecto	78
Figura 27 Vista Entorno del proyecto	79
Figura 28 Explicación EIR	80
Figura 29 EIR Jardín Infantil para la primera infancia	81
Figura 30 Roles BIM	82
Figura 31 Usos BIM	83
Figura 32 LOD – LOI	84
Figura 33 Nivel I	85
Figura 34 Nivel 2	86
Figura 35 Nivel 3	86
Figura 36 Archivo IFC en plataforma Autodesk	87
Figura 37 Incidencias registradas por medio del plugin BIMcollab instalado en Revit	88
Figura 38 Incidencias visualizadas en la plataforma BIMcollab en línea	89
Figura 39 Visualización de la información del elemento con la aplicación Droots	90
Figura 40 Modelado estructural	91
Figura 41 Modelado Arquitectónico	92
Figura 42 Modelado HVAC.....	93
Figura 43 Modelado Red eléctrica	94

Figura 44 Modelado Red Suministro	95
Figura 45 Conflicto entre placa y columna identificado en Navisworks.....	96
Figura 46 Informe de conflictos.....	97
Figura 47 <i>Cálculo de materiales del Jardín de Primera Infancia</i>	98
Figura 48 Clasificación de vistas en el Navegador de Proyectos	99
Figura 49 Nomenclatura de Planimetría del proyecto Experiencias	100
Figura 50 Planimetría del proyecto	101
Figura 51 Simulación de procesos constructivos en Navisworks	102
Figura 52 Render Nocturno Proyecto Jardín Experiencias	103
Figura 53 Render Interior.....	104

Lista de Tablas

Tabla 1 Características Modelos Arquitectónicos Educativos implementados en Colombia.....	24
Tabla 2 Matriz de diagnóstico.....	42
Tabla 3 Matriz de valoración	51
Tabla 4 Lineamientos Neuroarquitectura Configuracional	60
Tabla 5 Matriz de selección de lugar de implantación	62
Tabla 6 Programa arquitectónico	66

Resumen

El proyecto se basa en el diseño de un área del equipamiento educativo para la primera infancia, específicamente para la población entre 3 y 5 años, que, en grados educativos, correspondería a los niveles de pre jardín, jardín y transición, tomando como referencia los principios de la Neuroarquitectura y relacionándolos con las variables a mejorar de los equipamientos educativos ya construidos.

El planteamiento del proyecto radica en la optimización de la calidad espacial, con un enfoque en el mejoramiento del desarrollo integral del niño que tiene que ver con las dimensiones física, cognitiva, emocional, social, etc. La intervención se realizará en la localidad de ciudad Bolívar.

Palabras clave: Neuroarquitectura, educación, primera infancia, inteligencia emocional.

Abstract

The Project is based on the design of an area of educational equipment for early childhood, specifically for the population between 3 and 5 years old, which, in educational grades, would correspond to the pre-kindergarten, kindergarten and transition levels, taking as reference the principles of neuroarchitecture and relating them to the variables to improve in the educational facilities already built.

The approach of the project lies in the optimization of spatial quality, with a focus on improving the comprehensive development of the child that has to do with the physical, cognitive, emotional, social dimensions, etc. The intervention will take place in Ciudad Bolivar location.

Keyword: Neuroarchitecture, education, education, early childhood, emotional intelligence.

Introducción

La evolución de los equipamientos educativos en Colombia, han surgido por medio de las diversas legislaciones educativas que se han implementado en el país, sin embargo, esto no ha implicado una evolución funcional, estética y dinámica para las edificaciones, puesto que aún hoy en día se observan edificaciones educativas con las mismas características de modelos de hace más de 50 años.

En la actualidad existen múltiples modelos educativos referentes a la educación de la primera infancia que se han venido implementando en gran medida en los colegios distritales a partir del grado de transición, lo que ha conllevado a una mejora en la infraestructura, ya que está se debe adaptar a los requerimientos que implican estos nuevos modelos educativos.

Para el caso de los jardines de Integración Social en Bogotá, aunque han existido reformas a nivel de infraestructura siguen presentando características que deberían actualizarse conforme a lo que se quiere llegar descrito en el plan de Desarrollo de Bogotá.

En este documento se presenta un nuevo modelo: La Neuroarquitectura configuracional, sus características y su aplicabilidad en los espacios de los equipamientos educativos para la primera infancia. Se hace relevancia en la aplicación de los lineamientos planteados.

Capítulo I: Prólogo

Formulación del problema

Durante el último siglo diferentes entidades han participado en la creación de normativas para la caracterización de los equipamientos educativos en Colombia, estableciendo los lineamientos básicos para la funcionalidad de las áreas que responden a las diferentes dinámicas del aprendizaje, sin embargo, esto ha generado la estandarización de los espacios, que en principio dio los parámetros esenciales para la arquitectura educativa pero que no profundizó en si estos estándares responden y ayudan a la interacción del alumno con su entorno como herramienta para el desarrollo de su aprendizaje y que además han conllevado a un déficit en calidad espacial debido a las malas aplicaciones en cuanto a materialidad, iluminación, confort térmico, etc.

Para el caso de los jardines de primera infancia es de suma importancia abordar el tema de la calidad espacial, puesto que, en esta etapa, el alumno absorbe el conocimiento de su entorno, que a futuro determinará su comportamiento y reacción frente a diversas situaciones de su vida.

Dentro de las nuevas políticas respecto a la educación de la primera infancia, el acuerdo 761 del 2020 en su artículo 15, plantea:

Educación inicial: Bases sólidas para la vida. Ampliar la oferta actual de educación inicial en la ciudad, desarrollando, optimizando y mejorando la infraestructura educativa de Bogotá y adelantando una clara coordinación interinstitucional de estrategias para superar el rezago que se tiene frente a la demanda y avanzar en la atención de niñas y niños en los tres niveles educación inicial.

Avanzar en lineamientos pedagógicos que permitan construir unas bases sólidas en la primera infancia para el desarrollo físico, emocional, intelectual, familiar y en valores éticos de las niñas y niños de la ciudad, así como la integración de la jornada académica con los horarios laborales de las familias y cuidadores con estrategias de educación inclusiva que permitan que todos las niñas y niños de la ciudad tengan igualdad de oportunidades que garanticen su formación integral (p. 41).

Como se observa desde el año 2020 la alcaldía viene reforzando el tema de atención integral a la primera infancia, ya que existe un déficit en la oferta de prestación del servicio para los niveles de pre jardín, jardín y transición, sin embargo, la caracterización de los espacios educativos para esta población no solo debe responder a la demanda de ocupación, sino también a las dimensiones de desarrollo del niño.

Según Lippman (2010),” el espacio tiene una influencia sobre el desarrollo de las emociones y su efecto en el comportamiento” (como se cita en Zambrano, 2020, p. 5). Hoy en día se está considerando el diseño de los espacios comprendiendo la influencia que estos generan en la cognición y en las emociones, este nuevo paradigma se ha denominado neuroarquitectura. Teniendo en cuenta lo anterior y considerando las dimensiones del desarrollo integral del niño, es importante proyectar espacios que estén alineados con esta nueva tendencia, ya que la educación del siglo XXI lo exige y los espacios educativos que se están construyendo no responden a estas nuevas dinámicas en el aprendizaje ya que se observan tipologías y proyecciones de diseño similares a modelos aplicados anteriormente.

Bajo estas premisas ¿Cómo se pueden aplicar los elementos de la neuroarquitectura configuracional en los espacios educativos de primera infancia para el mejoramiento de la calidad espacial de los mismos y que a su vez respondan a las dimensiones del desarrollo integral del niño?

Objetivos

Objetivo General

Proyectar una sección del equipamiento educativo de primera infancia a través de la aplicación de los elementos de la neuroarquitectura configuracional, que responda al mejoramiento de la calidad espacial y a las dimensiones del desarrollo integral de los niños.

Objetivos Específicos

Plantear las estrategias de diseño de la neuroarquitectura configuracional que ayuden a la optimización de la calidad espacial de los entornos educativos para la primera infancia.

Generar una propuesta arquitectónica de las áreas de un jardín de primera infancia, que responda a las estrategias de la neuroarquitectura configuracional, en los entornos de aprendizaje, vinculando la caracterización del espacio con las dimensiones del desarrollo integral del niño para edades entre los 3 y 5 años a través de la metodología BIM.

Hipótesis

Los espacios diseñados bajo los elementos de la neuroarquitectura configuracional, mejoran los procesos de aprendizaje y refuerzan las relaciones interpersonales entre alumnos, docentes y demás comunidad educativa, además de fomentar la interacción de los mismos con su entorno.

La optimización de la calidad espacial se ve reflejada en el equipamiento educativo de la primera infancia ya que sus espacios están orientados bajo estrategias de diseño tales como la proyección de las aulas orientadas a la interacción entre los alumnos, aplicación de las teorías del color según los espacios, modulación de temperatura, acústica, e iluminación en microambientes que estimulan el aprendizaje cognitivo y emocional.

Justificación

El entorno en la educación es muy importante para el desarrollo integral del niño, dependiendo de varios factores, entre ellos el espacio en el que se desenvuelve, determinará su capacidad para afrontar diferentes situaciones a lo largo de su vida, por lo tanto, es de gran importancia el diseño de los espacios educativos en primera infancia, ya que el niño pasa gran parte de su tiempo allí.

Ante esta cuestión, la neuroarquitectura pretende integrar aspectos de la neurociencia aplicados, en la forma de entender que el espacio influye en nuestra manera de pensar y percibir, lineamientos que van de la mano con la educación emocional, que, según la secretaría de educación, dentro de sus estrategias pedagógicas pretende dar un enfoque hacia esta perspectiva.

Dentro de las estrategias del plan de desarrollo de Bogotá, la secretaría de integración social del distrito, como meta para el 2024, proyecta la atención de 71.000 niños, a través del programa de primera infancia, en la actualidad el alcance va hasta los 54018 niños (2020), por lo cual al día de hoy se debe estar por cumplir esta meta que debe ir acompañada de una infraestructura educativa optimizada y adecuada para este propósito.

Capítulo II: Antecedentes

Estado del Arte

En las últimas investigaciones sobre la neuroarquitectura, los 3 artículos: La aplicación de la neurociencia en la arquitectura como se explica en: Maleki & Bayzidi (2017), la influencia de los espacios educativos en la atención y la memoria y entornos y desarrollo durante la niñez MarLlorens & Higuera (2022) y Arquitectura y percepción en la infancia, (Mombiedro, 2019) explican que el comportamiento, rendimiento y bienestar del usuario se ven afectados por el diseño del espacio y generan una afectación a nivel cognitivo y emocional.

La neuroarquitectura es la disciplina del siglo XXI, en donde la percepción del espacio construido responde a la interacción del entorno, analiza el contexto biológico y ecológico y la plasticidad del cerebro humano. Aquí se entiende al edificio como una extensión del cuerpo, Juhani Pallasma describe a la realidad construida como una realidad corpórea. (como se cita en Mombriedo, 2019, p. 56)

Respecto al tema de las etapas del ser humano, en la vida prenatal, la percepción del feto es de ingravidez y calidez, en la etapa infantil, entre los 0 y 5 años, las experiencias influyen en las emociones, y a partir de esta edad hasta los 15 años aproximadamente, las experiencias son fundamentales para la consolidación de la personalidad y en la etapa adulta, las emociones son controladas por los adultos, por lo cual los espacios no influyen de manera directa, pero para los niños es esencial ya que complementa su desarrollo a nivel emocional.

Entender cómo funciona el cerebro, es primordial para la proyección de los espacios arquitectónicos en la niñez, a partir de esto se entiende que el cerebro está compuesto por dos sistemas, el sistema I que es capaz de controlar y supervisar las funciones que mantienen el cuerpo y que percibe las sensaciones del entorno, mientras que el sistema II se encarga de procesar todas estas

sensaciones en pensamientos, ideas y transformarlos en acciones, reacciones, procesos cognitivos, analíticos y reflexivos, por lo cual se llega a la conclusión de que el arquitecto debería diseñar para el sistema I, ya que las personas presentan conductas y percepciones más impulsivas y emotivas, sobre todo en las edades infantiles.

Las variables de diseño como la luz, el color, la acústica, la dimensión del espacio, la altura del techo, el mobiliario, la relación del interior y el exterior, la morfología del lugar etc., afectan directamente en los procesos cognitivos de los alumnos, según se demuestra en 14 investigaciones de experimentos de aulas virtuales, acerca de la influencia de los espacios en el desarrollo en la atención y la memoria.

Marco Normativo

Normas Territoriales

Plan de Desarrollo de Bogotá

El Plan de Desarrollo de Bogotá (2020), titulado Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI, contiene políticas públicas y proyectos estratégicos para el mejoramiento de la ciudad. Los principales componentes del plan son los siguientes: Eje de ciudad incluyente, productiva y sostenible, el cual se verá reflejado en el proyecto, debido a su enfoque en educación y cultura, Eje de Bogotá verde y sostenible, Eje de ciudad segura y confiable, Eje de gobierno abierto y transparente y Eje de igualdad de género y diversidad.

Plan de Ordenamiento Territorial POT Bogotá Decreto 555 de 2021

El enfoque del plan de ordenamiento hace enfoque en el modelo de desarrollo sostenible. Dentro de sus componentes está: El modelo de ordenamiento territorial, que dentro de su estructura funcional y de servicios, establece las áreas para uso dotacional que aplica para este proyecto educativo. Ejes de desarrollo, Sostenibilidad ambiental, Equidad y bienestar social, Competitividad y desarrollo económico, Infraestructura y servicios públicos, Gestión del riesgo y resiliencia e Instrumentos de gestión y financiación.

Normas para instalaciones educativas

NTC 4595

Contiene los requerimientos normativos y estándares de diseño y construcción de los espacios educativos en Colombia. Esta norma es primordial para la proyección del equipamiento educativo ya que en el diseño del Jardín Experiencias se aplicarán algunos estándares.

Normas complementarias

NSR 2010

La NSR 2010 abarca los aspectos y diseño de las construcciones sismorresistentes, los cuales se aplicarán en el diseño del proyecto.

ISO 19650

La ISO 19650 es una norma internacional que contiene los requisitos para la gestión de la información de los proyectos de construcción.

Esta se divide en 5 secciones:

19650-1 Conceptos y principios generales: Aquí se establece el CDE, los estados de información.

19650-2 Desarrollo y gestión de la información: Hace referencia a la etapa en la que se encuentra el proceso del proyecto, licitación, planificación o producción.

19650-3 Usos y gestión de la información: Modelado de la información, vida útil de los proyectos.

19650-4 Intercambio de información

19650-5 Seguridad de la información

Resolución 0441 de 2020

Presenta los lineamientos para la expedición de las licencias en la modalidad de Obra Nueva en Colombia, aquí se indican las orientaciones para la radicación, revisión y expedición de los documentos del proyecto, para la obtención de la licencia electrónica.

Marco histórico

Modelos Arquitectónicos y sistemas pedagógicos en Colombia

Durante el siglo XX el desarrollo de los espacios educativos en Colombia tuvo un enorme avance gracias a las políticas educativas implementadas, esto generó que los equipamientos educativos dieran respuesta a la necesidad de agrupar y tipificar las edificaciones.

La siguiente tabla explica la evolución que han tenido los diferentes modelos arquitectónicos en Colombia, en cuanto a las edificaciones escolares.

Tabla

Características Modelos Arquitectónicos Educativos implementados en Colombia

Modelo	Año	Características arquitectónicas principales del modelo	Enfoque en el modelo pedagógico
Sección de arquitectura escolar	1932	Relación del edificio escolar con las tradiciones locales, Integración armoniosa con el entorno tanto rural como urbano y la expresión de una atmósfera alegre y suave en el diseño general.	-
Moderno	1938	Uso visible de ladrillo en las fachadas. Elemento jerárquico en fachada. Estándar de aperturas cuadradas en fachada.	-
Rojas Pinilla	1954	Aulas alineadas, zonas para actividades al aire libre, Circulaciones cubiertas que conllevan a áreas de servicios. Contiene un aula múltiple.	Enseñanza técnica
Alianza	1966	Edificaciones de un piso, con grandes ventanas, para el paso de la luz. Aulas enfrentadas con una circulación central. Se implementa un sistema estructural de columnas metálicas para ampliar las luces de las aulas. Sistema de doble crujía	-

EXPERIENCIAS: JARDIN INFANTIL CON ENFASIS EN LA NEUROARQUITECTURA CONFIGURACIONAL 25

Caja de vivienda popular	1968	Sistema de doble crujía con dos o tres pisos. Sistema estructural en concreto, con ventanas altas.	-
Experimental	1969	Sistema Modular, nuevo mobiliario triangular, Espacios trapezoidales y triangulares	Enseñanza tecnológica
ICCE	1969	Unidades tipo aulas con cubiertas a dos aguas	-
Barco	1968-1970	Aulas en una sola edificación, bloques de 3 o 4 pisos con áreas recreativas y deportivas. Espacios especializados como talleres, laboratorios.	Enseñanza tecnológica
Modelo Preescolar	1992	Unidad básica de preescolar, áreas exteriores, juegos, aulas múltiples, baños cercanos a las aulas.	Educación inicial
NTC 4595	1999	lineamientos para el diseño de los colegios, estableciendo espacios conforme al PEI, se conforman 6 ambientes educativos (A, B, C, D, E, F) cada ambiente apoya una dinámica educativa: Clases teóricas, prácticas.	PEI (Proyecto educativo institucional)
Estándares técnicos para la calidad de la educación inicial	2020	Aspectos técnicos normativos basados en la NTC 4595	PEI (Proyecto educativo institucional)

Nota. La tabla contiene los modelos arquitectónicos destacados de la arquitectura educativa en Colombia. Adaptado de

“Habitát escolar más allá de la infraestructura educativa” C. Benavides. 2007.

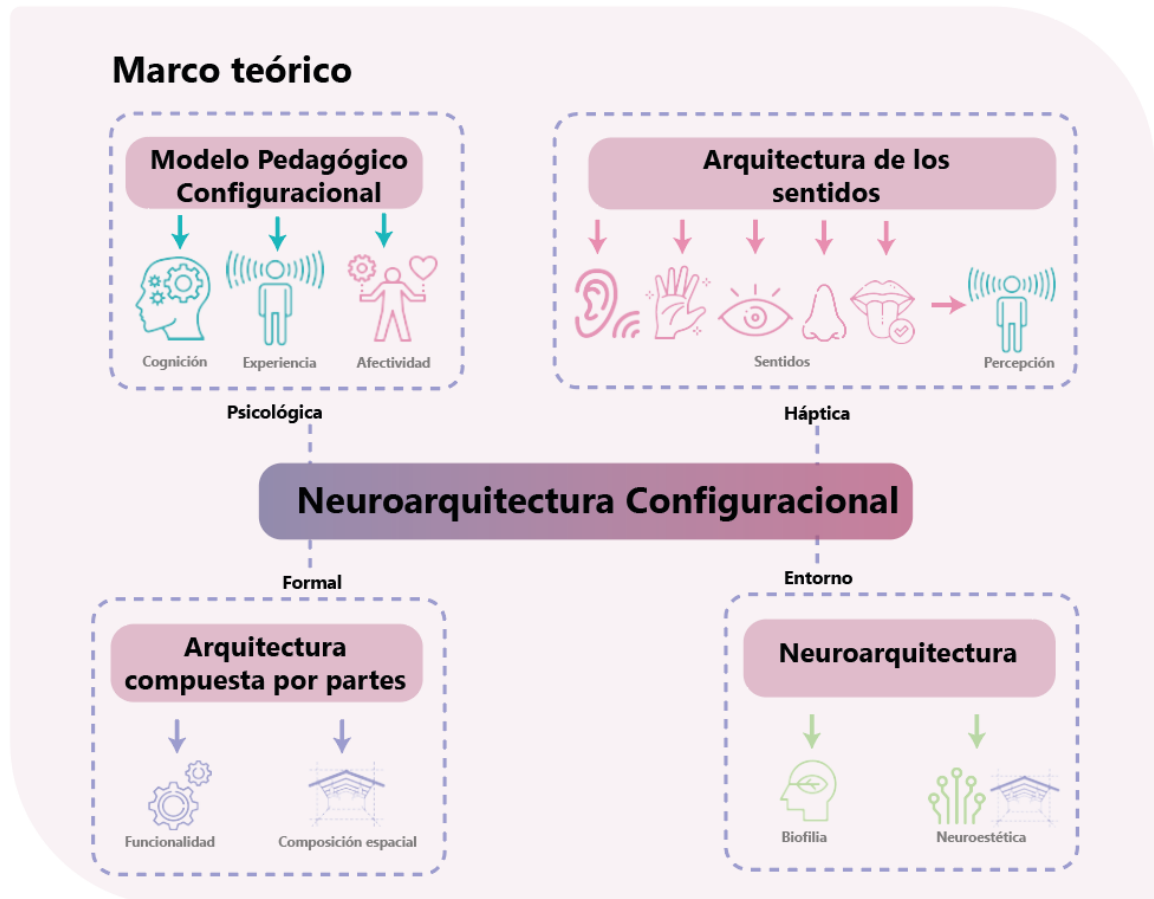
<https://repositorios.educacionbogota.edu.co/entities/publication/27762857-5170-4977-8b09-ef0aa9fd4828> ; Adaptado de

“NTC 4595” ICONTEC. 2020. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf

Marco teórico

Figura 1

Composición Neuroarquitectura Configuracional



Elaboración propia

La relación intrínseca entre el ser humano y el espacio que habita, ha sido analizada por diferentes autores desde hace muchos años, entre ellos Juhani Pallasmaa con su obra los ojos de la piel (2005) y Steven Holl con su libro Cuestiones de percepción Fenomenología de la arquitectura (2006), en donde a través de ellos describen la arquitectura de los sentidos desde su perspectiva, generando un

desarrollo conceptual sobre el espacio, los sentidos y toda la experiencia y percepción que se desencadena.

Modelo pedagógico Configuracional

Experiencia

“El aprendizaje se genera de manera espontánea todo el tiempo y en toda circunstancia a lo largo de la biopraxis humana. Se aprende a vivir el mundo que se vive en congruencia configuracional con las circunstancias que se viven” (Ortiz, 2019, p.112) Es decir que cada momento de la vida se experimenta y se aprende de cada situación que sucede, esto va de la mano con el entorno en el que se desarrollan los niños, puesto que solo a través del espacio en el que van creciendo y van adquiriendo las experiencias, es posible realizar una medición desde un punto inicial.

Las transformaciones del sujeto en su entorno son necesariamente congruentes o conmensurables con él, cualesquiera sean las conductas y los entornos que describamos, ya que las transformaciones de un ser humano dependen de su configuración, y esta depende de su historia de articulación, configuracional (Ortiz, 2019, p. 98)

Como lo explica el autor las relaciones entre el ambiente y el ser son intrínsecas ya que la conducta que tenga dependerá mucho de su desarrollo dentro de dicho espacio y de su percepción frente a él, de ahí radica la importancia de generar espacios que contribuyan a la evolución del ser humano, en especial en las etapas primeras.

Afectividad

“Este mundo que configuremos estará signado por el emocioar que guíe nuestra biopraxis. De todas las emociones que podemos vivir, la única que nos puede guiar en el bienestar y la felicidad

humana, es el amor; o mejor dicho amar” (Ortiz, 2019, p. 128). Como base fundamental en el modelo pedagógico configuracional, la enseñanza del amor es fundamental para la construcción del ser, pues solo desde allí el conocimiento adquirido combinado con la inteligencia emocional adquirida en sus primeros años, lo llevará a descubrir sus intereses y a formarse como un ser que aportará a la sociedad de manera integral.

Cognición

Se evidencia que es fundamental para la cognición que:

El aprendizaje tiene que servir para el momento en el que vivimos, y no solo para el que viviremos. La escuela tiene que recoger el interés que tenga el niño en el momento inmediato y hacer cosas que tengan que ver con ese interés. El espacio relacional es necesario para que los niños y niñas puedan desarrollar un pensamiento configuracional y sean capaces de reflexionar sobre ellos y sobre el mundo en que viven (Ortiz, 2019. P. 123)

La importancia del espacio influye en el desarrollo configuracional del niño, solo así podrá aprender y experimentar en el entorno, proyectar espacios que fomenten la experimentación, es el inicio de una educación configuracional que permita la flexibilidad en el campo de la exploración y la aprehensión de dicho conocimiento adquirido.

La arquitectura de los sentidos

La experiencia multisensorial

Juhani Pallasma (2006), dice que “Cada experiencia conmovedora de la arquitectura es multisensorial; las cualidades del espacio, de la materia y de la escala se miden en partes iguales por el ojo, el oído, la nariz, la piel, la lengua, el esqueleto y el músculo” (p. 43). Es decir que la interpretación

de la arquitectura por nuestro cuerpo no solo se asume desde un solo sentido, sino desde todos, lo que en esencia debe ser un punto de partida a la hora de diseñar cualquier proyecto arquitectónico.

La autenticidad de la experiencia arquitectónica se basa en el lenguaje tectónico de la construcción y en la integridad del acto de construir para los sentidos. Contemplamos, tocamos, escuchamos y medimos el mundo con toda nuestra existencia corporal, y el mundo experiencial pasa a organizarse y articularse alrededor del centro del cuerpo. Nuestro domicilio es el refugio de nuestro cuerpo, de nuestra memoria y de nuestra identidad. Nos encontramos en constante diálogo e interacción con el entorno, hasta el punto de que es imposible separar la imagen del yo de su existencia espacial y situacional (Pallasma, 2006, p. 66)

Comparando el punto de vista de Pallasma con el de Ortiz, se encuentra una similitud que resalta: La experiencia en la arquitectura implica la generación de sensaciones, emociones y percepciones en el hombre, cabe decir que el espacio tendrá un impacto en su bienestar y estado de ánimo, inclusive en el desarrollo de su propia identidad, por lo cual el área arquitectónica destinada al uso educativo para la primera infancia debe fomentar dichas cualidades en pro del desarrollo del niño.

La forma del tacto

La importancia del sentido del tacto no solo recae en las manos, sino en la piel, y a través de la arquitectura y la definición de los materiales, puede llegar a crear estímulos que compaginan todos los sentidos a través de las sensaciones generadas del espacio arquitectónico y que el cuerpo asimila con ese primer contacto. “ Nuestra piel localiza la temperatura de los espacios con una precisión certera; la sombra fresca y tonificante debajo de un árbol, o la esfera con una calidez que acaricia un lugar soleado se convierten en experiencias de espacio y lugar” (Pallasma, 2006, p. 59)

Intimidad acústica

Aunque el sentido del oído está infravalorado, la capacidad de percepción que posee el cuerpo humano, hace que el sonido cree en nuestra mente una abstracción de cómo es el lugar y que dimensiones puede tener, como lo explica Rasmussen en la experiencia de la arquitectura, “denomina este fenómeno como “Escuchar arquitectura”” (como se cita en Pallasma, 2006, p.51). Su aplicación en recintos educativos es de suma importancia, ya que crea en la mente un impacto tanto positivo o negativo dependiendo de las condiciones que se tuvieron en cuenta al diseñar.

Imágenes de acción

Las experiencias arquitectónicas auténticas consisten, pues, en, por ejemplo, acercarse o enfrentarse a un edificio, más que la percepción formal de una fachada; el acto de entrar y, no simplemente del diseño visual de la puerta; mirar al interior o al exterior por una ventana, más que la ventana en sí como un objeto material; o de ocupar la esfera de calor más que la chimenea como un objeto de diseño visual. El espacio arquitectónico es espacio vivido más que espacio físico, y el espacio vivido trasciende la geometría y la mensurabilidad. (Pallasma,2006, p.64)

Es decir que las relaciones visuales que se proyecten influyen en la percepción del habitante, cada elemento diseñado, se puede pensar como un pequeño generador de sensaciones, que en conjunto corresponderá al espacio que transmitirá al ocupante diversas percepciones.

Fenomenología de la arquitectura

Para Steven Holl entender la fenomenología en la arquitectura radica en entender cada experiencia del ser dentro del espacio de manera fragmentada, asociando los elementos de la arquitectura con cada sentido del cuerpo humano.

Acerca del color

La situación, el clima y la cultura pueden determinar el uso y la posterior experiencia del color. Además, resulta fácil imaginar que la gente tiene diferentes conceptos cromáticos basados en las cualidades de la luz y el aire del lugar en que vive (Holl, 2011, p. 20)

Basado en lo que explica Steven Holl, cada ciudad y espacio tiene una diferente gama de colores las cuales puede caracterizar de manera positiva o negativa un lugar, dependiendo de la percepción y condición de la vivencia que tengan las personas allí; la cultura es un factor influyente que también determina la forma de observar y percibir el color.

Duración temporal y percepción

La arquitectura puede ayudar a hacer frente a la problemática del estrés y al hostigamiento de los medios de comunicación que influyen en la vida cotidiana. Solo a través de la buena arquitectura, sé es capaz de vivir el espacio y experimentar nuevas sensaciones que generen la atemporalidad y el deseo de permanencia.

“Este “tiempo vivido” físicamente experimentado se mide en la memoria y en el espíritu y contrasta con el desmembramiento de los mensajes fragmentados de los medios de comunicación” (Holl, 2011, p. 26). Para ello la arquitectura bajo este propósito es capaz de generar un escape del tiempo, generando confort y bienestar para el usuario, en el caso de las aulas de clase diseñadas para

niños, deben generar este tipo de sensaciones, que impulsen al maestro y al niño a prestar atención a las actividades desarrolladas en ella y que induzca a la permanencia en el espacio.

El agua: Una lente fenoménica

“Prestar atención a las propiedades fenoménicas de transformación de la luz teniendo en cuenta el material puede ofrecernos las herramientas poéticas para fabricar espacios de percepciones estimulantes. Los fenómenos de refracción producen una magia particular en aquella arquitectura que linda con el agua o que la incorpora.” (Steven Holl, 2008, p. 28).

La utilización de materiales que reflejen el agua o hagan alusión a ella, representa una ventana hacia nuevas percepciones, que pueden llegar a ser fascinantes para el usuario, además de ellos se pueden crear diferentes planos de visuales que tengan enfoque en la refracción de la luz y el elemento transparente, evocando así el agua como elemento transformador.

La arquitectura compuesta por partes

A través del libro *la arquitectura compuesta por partes*, Antón Capitel plantea el desarrollo de la composición por medio de diferentes exponentes, resalta los elementos de composición como metodología y enfatiza en la combinación de elementos estructurales y elementos funcionales para obtener como resultado un volumen funcional.

Biofilia

Análogos naturales

Los análogos naturales hacen referencia a aquellas formas que se encuentran en la naturaleza, que están representadas en objetos, materiales, entornos, mobiliario. Como explica Browning (2014):

“cada uno proporcionan una conexión indirecta con la naturaleza.” (p. 10). A nivel de percepción esto puede implicar la generación de pensamientos positivos y posibilitar el buen estado de ánimo de la persona quien esté observando.

Dentro de los análogos naturales las formas biomórficas son representativas ya que no solo se asemejan a elementos propios de la naturaleza, sino que también pueden asemejarse a proporciones antes ya estudiadas como la proporción aurea.

Conexión visual con la naturaleza

En este apartado se persiste en establecer una conexión visual directa a espacios naturales.

“La naturaleza más fuerte en las experiencias espaciales se logra a través de la creación de conexiones significativas, directas con estos elementos naturales, en particular a través de la diversidad, el movimiento y la interacción multisensoriales.” (Browning, 2014, p. 09). La creación de espacios con estas características debe tener un propósito claro para generar en la persona diversas sensaciones, más en espacios educativos donde se requiere tranquilidad, confort y atención, la cual espacios asociados con la naturaleza, brindan al alumno esas percepciones.

Marco conceptual

Neuroarquitectura

Según Eve Edelstein es: “La ciencia que trata de considerar cómo cada aspecto de un entorno arquitectónico podría influir sobre determinados procesos cerebrales, como los que tienen que ver con el estrés, la emoción y la memoria” (como se cita en Orellana, et al, 2017, p.113). Se recalcan los efectos que tiene la aplicación de la neuroarquitectura en el cerebro.

Bajo las palabras de Mora: “Estudio de los agrupamientos, simetrías secciones y proporciones que esconden arte, belleza y matemáticas desde la perspectiva de los mecanismos cerebrales subyacentes a ese proceso.” (2013, p. 202). La definición está más asociada al tema geométrico combinado con el arte.

Y Como la define Christoph Metzger: “La ciencia que combina los aspectos de la investigación neurocientífica con elementos arquitectónicos diseñados para generar estimulación sensorial en las personas. Una buena arquitectura aborda una amplitud sensorial” (Como se cita en Othón, 2020, par. 5) Aquí se hace una definición combinada sobre la neurociencia y la arquitectura.

Hapticidad

Como punto de partida Harry Francis Mallgrave en el libro *The architect's brain Neuroscience, creativity and architecture* (2010) retoma el término de hapticidad y presenta la explicación que hace Damasio un neurocientífico frente a la relación que existe entre los sentimientos y los sentidos a través de una sección del cerebro, en donde se muestra la activación de la ínsula como resultado de la interacción entre los nervios del tacto, y el córtex somatosensorial, responsables de la conciencia corporal.

Los neurólogos acentúan el papel de las emociones frente a los aspectos del funcionamiento general del cuerpo, ya sea si estas son positivas o negativas son determinantes para la condición en la salud.

Como determinantes importantes dentro de la hapticidad, los arquitectos definen los materiales seleccionados y su relación frente al aspecto sensorial, resalta que la luz, la sombra, el contraste, el color, la textura, la transparencia, la temperatura etc., son elementos que también son estudiados en la

neuroarquitectura y que además los temas de proporción y escala son la estructuración esencial dentro de la construcción.

Biofilia

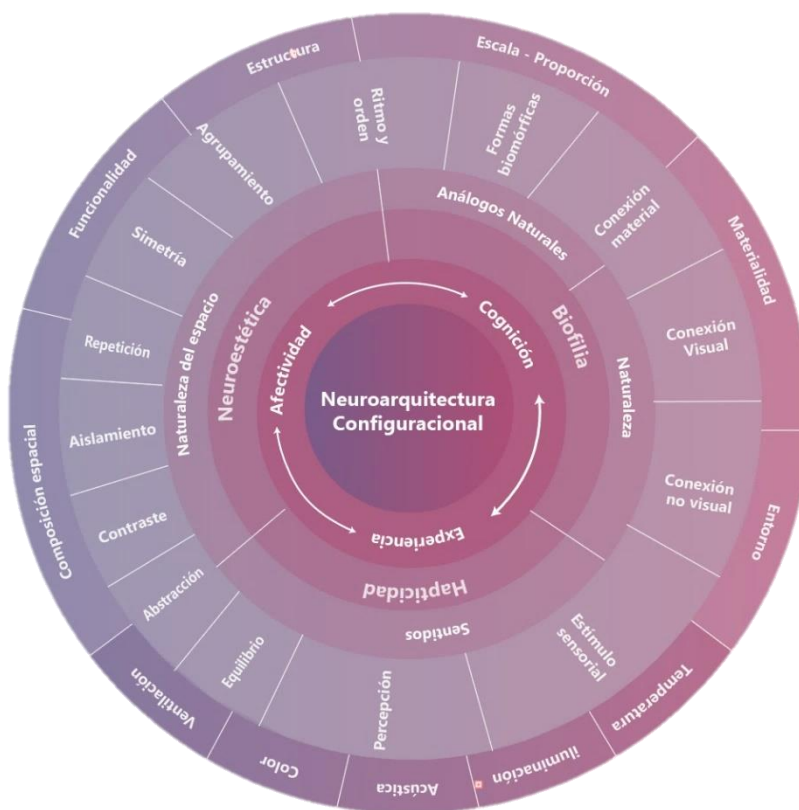
En 1984 Wilson definió la biofilia, como la relación que tiene el ser humano con la búsqueda y permanencia con la naturaleza. Este concepto es utilizado con frecuencia a la hora de realizar diseños arquitectónicos que presenten conexiones o establezcan criterios asociados con la naturaleza.

Postura Teórica

Neuroarquitectura Configuracional

Figura 2

Neuroarquitectura Configuracional



Elaboración propia

La neuroarquitectura configuracional está compuesta por diferentes dimensiones. La primera formulada desde el modelo pedagógico configuracional, extrae los conceptos principales: Afectividad, cognición y experiencia, los cuales serán objeto de medición de los espacios.

El segundo anillo responde a los conceptos de la neuroarquitectura y de allí surgen otros conceptos (tercer anillo) desglosados de los principales, con sus respectivas características (cuarto anillo).

Como último anillo y que corresponde a las dimensiones formal y háptica, los cuales serán analizados y aplicados en el desarrollo del proyecto.

Capítulo III: Análisis cualitativo y cuantitativo

Matriz de Diagnóstico y Valoración

Para conocer cuales deficiencias poseen los jardines infantiles de Integración social, teniendo en cuenta algunos componentes de la postura teórica, se analizaron 2 jardines de integración social (El caracol y Campo Verde) y un colegio distrital (Rodrigo Lara Bonilla) aplicando los siguientes componentes: Ubicación, composición espacial, funcionalidad, materialidad, entorno y hapticidad.

Así mismo se realizó una matriz de valoración cuantitativa, para los componentes: Neuroestética, Biofilia y hapticidad con sus respectivas variables.

Ubicación de los proyectos

Colegio Rodrigo Lara Bonilla

Figura 3

Colegio Rodrigo Lara Bonilla



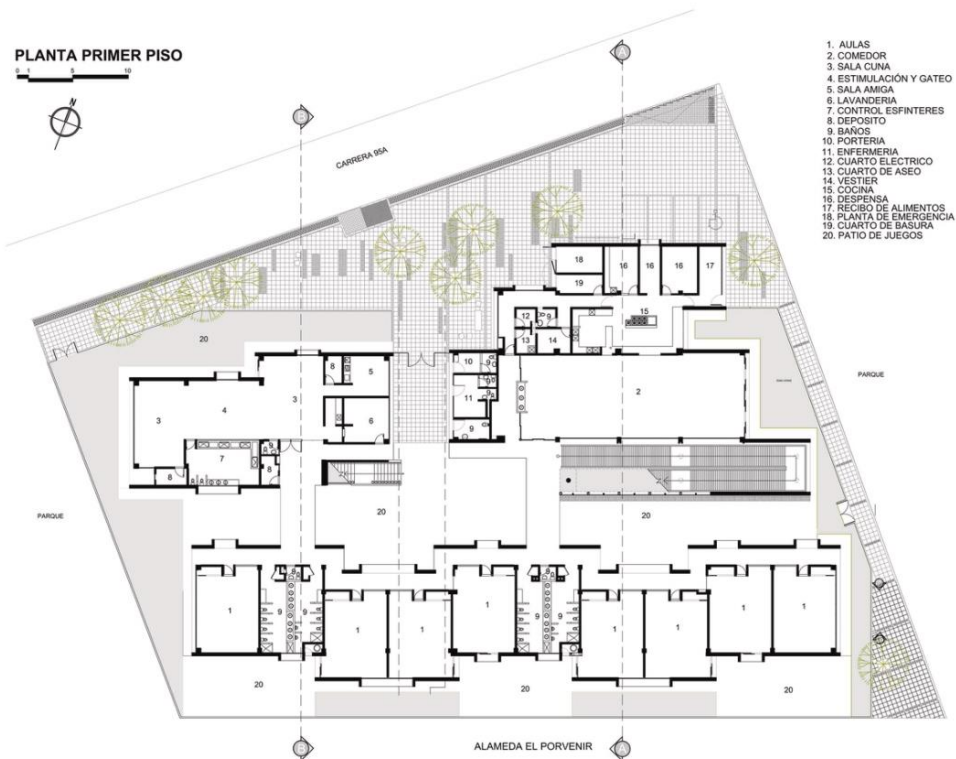
Tomado de “Jardín Infantil Rodrigo Lara Bonilla / FP Arquitectura”. Archdaily.2020. <https://www.archdaily.co/co/939413/jardin-infantil-rodrigo-lara-bonilla-fp-arquitectura>

El proyecto se encuentra ubicado al sur de la ciudad en la localidad de Ciudad Bolívar en Bogotá.

Jardín El Caracol

Figura 4

Jardín El Caracol



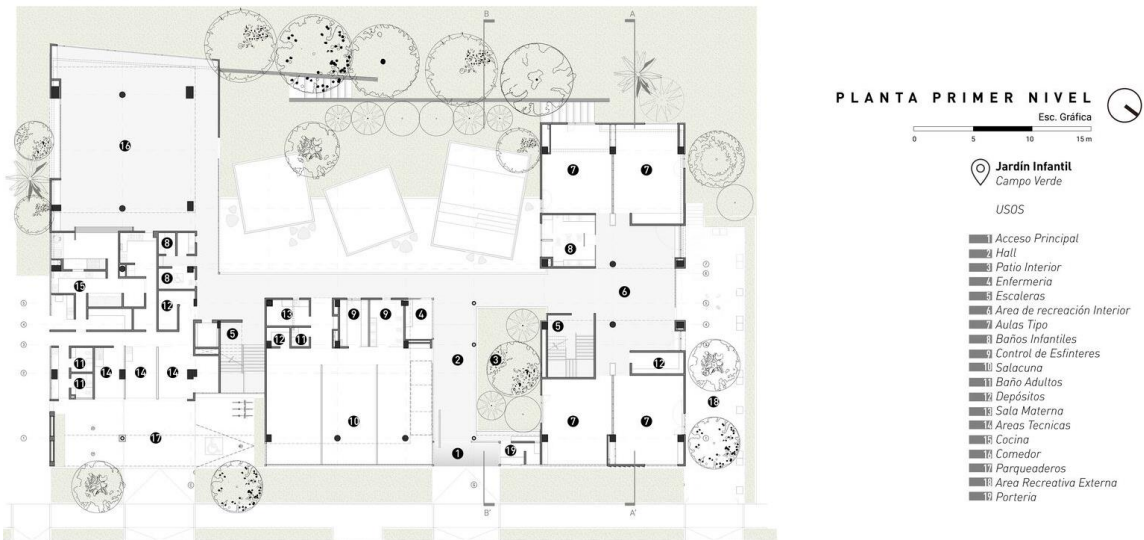
Tomado de "Jardín Infantil El Caracol / Demos Arquitectos". Archdaily.2012 <https://www.archdaily.co/co/02-175430/jardin-infantil-el-caracol-demos-arquitectos>

El proyecto se encuentra ubicado al suroccidente de la ciudad en la localidad de Kennedy en Bogotá.

Jardín Infantil Campo Verde

Figura 5

Jardín Infantil Campo Verde



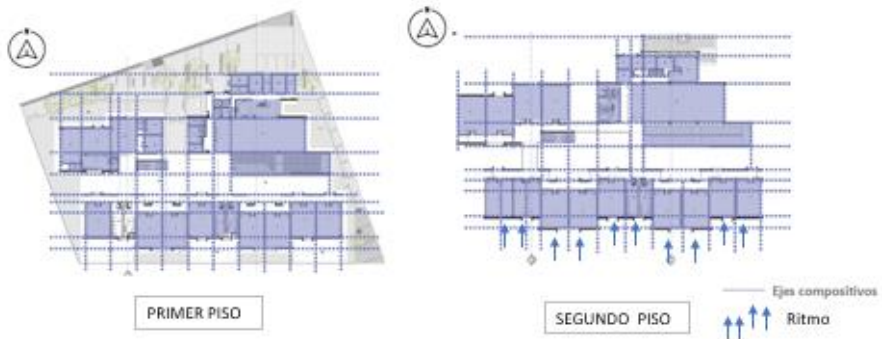
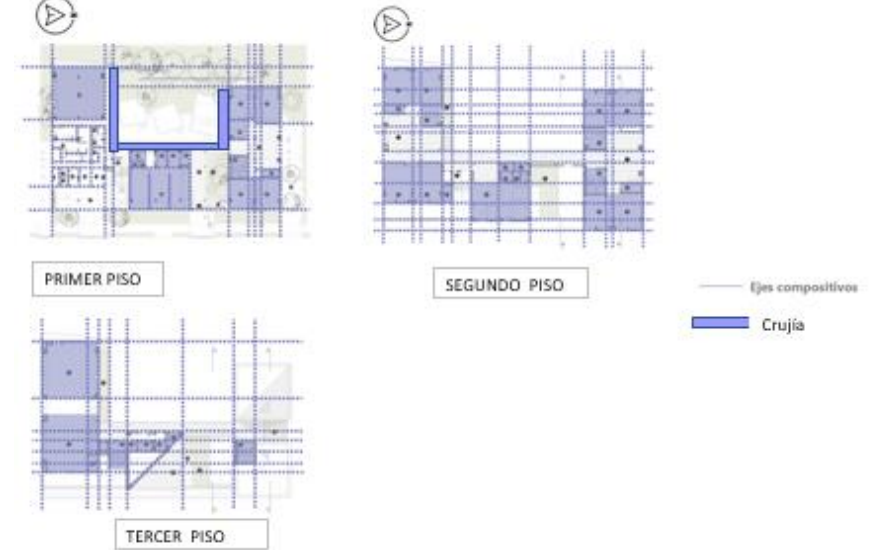
Tomado de "Jardín Infantil Campo verde DARP - De Arquitectura y Paisaje". Archdaily.2018

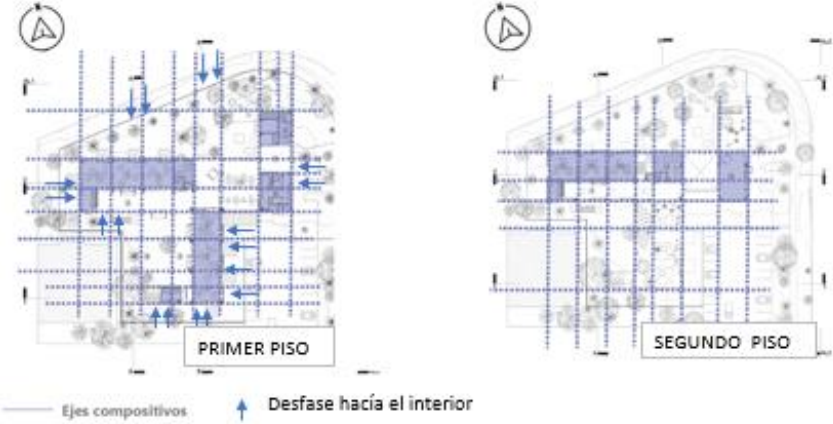



https://www.archdaily.co/co/986531/jardin-infantil-campo-verde-darp?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

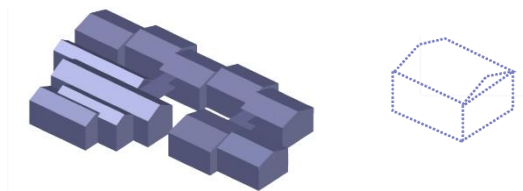
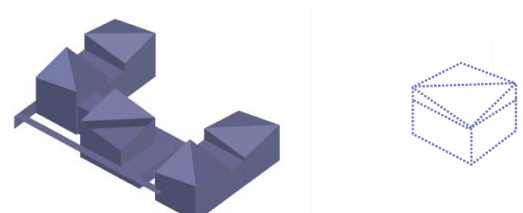


El proyecto se encuentra ubicado al suroccidente de la ciudad en la localidad de Bosa en Bogotá.

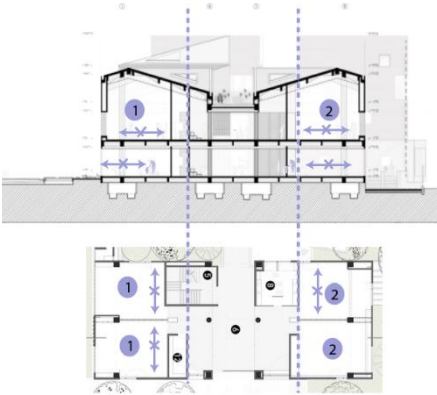
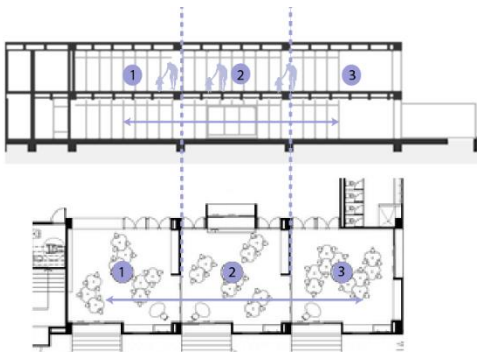

Tabla 1




Matriz de diagnóstico

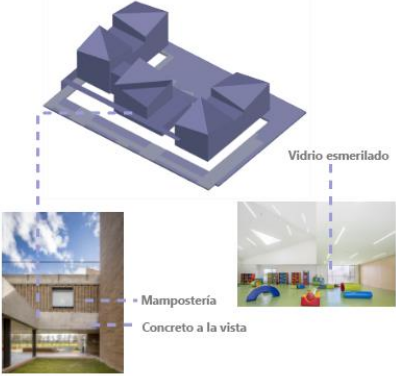


Componente Espacial	Variable
Jardín o Colegio	Ejes compositivos en planta
El Caracol	 <p>PRIMER PISO</p> <p>SEGUNDO PISO</p> <p>Ejes compositivos</p> <p>Ritmo</p> <p>Ejes compositivos, que configuran retículas y a su vez van conformando los espacios. Se observa un ritmo en las fachadas del sentido sur principalmente. Patios conformados en la parte central.</p>
Campo verde	 <p>PRIMER PISO</p> <p>SEGUNDO PISO</p> <p>TERCER PISO</p> <p>Ejes compositivos</p> <p>Crujía</p> <p>Ejes compositivos, que configuran retículas y a su vez van conformando los espacios. Patio central principal conformado por 3 crujías.</p>

<p>Rodrigo Lara Bonilla</p>	 <p>Ejes compositivos ↑ Desfase hacia el interior</p> <p>Ejes compositivos, que configuran retículas y a su vez van conformando los espacios. El contorno de la edificación se logra a través del desfase de líneas perimetrales que conforman el lote.</p>
<p>Componente Espacial</p>	<p>Variable</p>
<p>Jardín o Colegio</p>	<p>Morfología de aulas</p>
<p>El Caracol</p>	 <p>Aula tradicional rectangular. Dimensiones:</p>
<p>Campo Verde</p>	 <p>Aula tradicional cuadrada.</p>
<p>Rodrigo Lara Bonilla</p>	 <p>Aula tradicional rectangular.</p>

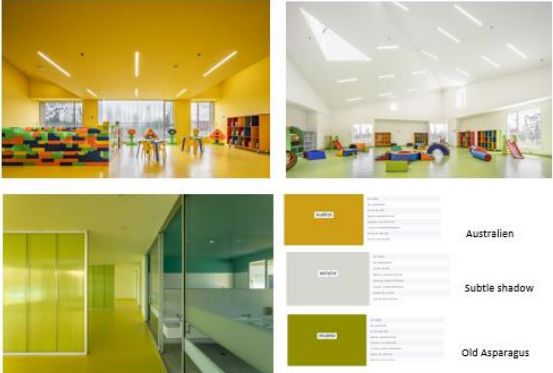
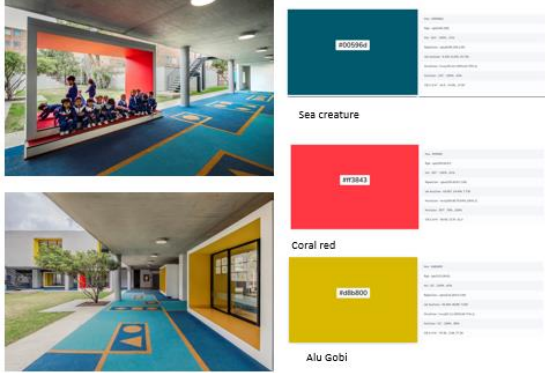
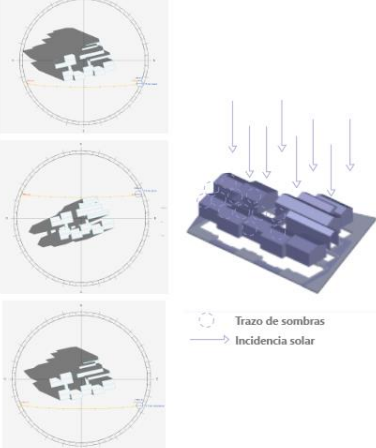
	Composición Volumétrica
El Caracol	 <p>Modulación de líneas y planos, que conforman cubos, cuboides y prismas triangulares.</p>
El Caracol	 <p>Modulación de líneas y planos, que conforman cubos, cuboides y poliedros triangulares.</p>
El Caracol	 <p>Modulación de líneas y planos, que conforman prismas rectangulares y cubos.</p>
Funcionalidad	Variable
Jardín o Colegio	Espacios Interrelacionales
El Caracol	 <p>No hay una relación entre las aulas por medio de circulaciones internas ni vanos.</p>

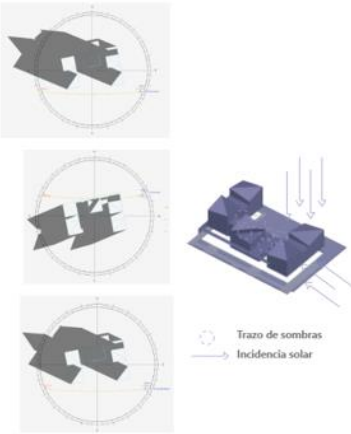
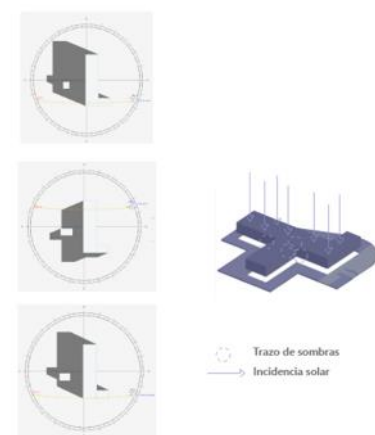
<p>Campo Verde</p>	 <p>← × → No hay una relación entre las aulas por medio de circulaciones internas ni vanos.</p>
<p>Rodrigo Lara Bonilla</p>	 <p>← → Circulación entre aulas que fomentan las relaciones interpersonales entre alumnos y educadores.</p>
<p>Funcionalidad</p>	<p>Variable</p>
<p>Jardín o Colegio</p>	<p>Programa Arquitectónico</p>
<p>El Caracol</p>	 <p>Existen áreas técnicas y administrativas definidas. Salacunas y áreas múltiples. Falta de espacios especializados para la exploración.</p>

<p>Campo Verde</p>	 <p>Existen áreas técnicas y administrativas definidas. Salacunas y áreas múltiples. Falta de espacios especializados para la exploración</p>
<p>Rodrigo Lara Bonilla</p>	 <p>Pocas áreas administrativas, ya que se concentran en la sede principal. Aulas para niveles jardín y transición. Área múltiple. Falta de espacios especializados para la exploración.</p>
<p>Funcionalidad</p>	<p>Variable</p>
<p>Jardín o Colegio</p>	<p>Materialidad</p>
<p>El Caracol</p>	 <p>Materialidad adaptativa al estudio bioclimático. Uso de materiales que permiten el confort dentro de las instalaciones.</p>

<p>Campo Verde</p>	 <p>Materialidad tradicional. Uso de mampostería y concreto. Uso de cielos rasos.</p>
<p>Rodrigo Lara Bonilla</p>	 <p>Materialidad tradicional. Uso de concreto a la vista, con acabado en estuco y pintura. Predomina el concreto a la vista.</p>
<p>Entorno</p>	<p>Variable</p>
<p>Jardín o Colegio</p>	<p>Relación áreas verdes vs zonas duras y ocupación de la edificación</p>
<p>El Caracol</p>	 <p>Déficit de zonas verdes</p>

<p>Campo Verde</p>	 <p> Zonas verdes 32% </p> <p> Zonas Duras 30% </p> <p> Edificación 38% </p> <p>Déficit de zonas verdes</p>
<p>Rodrigo Lara Bonilla</p>	 <p> Zonas verdes 51% </p> <p> Zonas Duras 14% </p> <p> Edificación 35% </p> <p>La mitad del lote corresponde a zonas verdes.</p>
<p>Hapticidad</p>	<p>Variable</p>
<p>Jardín o Colegio</p>	<p>Color</p>
<p>El Caracol</p>	 <p> Sunny green </p> <p> Sour apple rings </p> <p>Utilización del color para la asociación de los espacios (como las aulas)</p>

<p>Campo Verde</p>	 <p>Saturación, colores de alto contraste que pueden llegar a agobiar.</p>
<p>Rodrigo Lara Bonilla</p>	 <p>Utilización del color para la asociación de los espacios (como las aulas).</p>
<p>Hapticidad</p>	<p>Variable</p>
<p>Jardín o Colegio</p>	<p>Iluminación</p>
<p>El Caracol</p>	 <p>Trazo de sombras Incidencia solar</p>

Campo Verde	 <p>Trazo de sombras Incidencia solar</p>
Rodrigo Lara Bonilla	 <p>Trazo de sombras Incidencia solar</p>

Nota. La tabla contiene el análisis cualitativo de los 3 casos de estudio. Elaboración propia.

Tabla 2

Matriz de valoración

Criterio de Valoración	Variable	Puntaje		
		El Caracol	Campo Verde	Rodrigo Lara Bonilla
Neuroestética	La volumetría corresponde a formas biomórficas	0	0	0
	Implantación de las edificaciones Siguiendo un ritmo y un orden congruente	75	80	90
	Aulas innovadoras que fomentan el aprendizaje emocional y cognitivo	50	50	70
	Los recorridos configuracionales ayudan a la fomentación de las relaciones interpersonales	60	60	80
	El programa arquitectónico responde a las necesidades de la fomentación del aprendizaje emocional	60	60	80
	La experiencia de los espacios es innovadora	60	70	80
Biofilia - Haptividad	La materialidad responde a un estudio de bioclimática, vinculado con la comodidad y el confort en los espacios.	80	70	80
	Los materiales utilizados son innovadores y transmiten alguna percepción sensorial	60	70	80

EXPERIENCIAS: JARDIN INFANTIL CON ENFASIS EN LA NEUROARQUITECTURA CONFIGURACIONAL 52

	El equipamiento presenta una alta extensión de zonas verdes	10	30	50
	Los espacios tienen una relación visual con las áreas verdes	50	50	80
	Existe un desarrollo paisajístico en el equipamiento vinculado a la experiencia y vivencia del lugar	10	30	50
	Aplicación de la teoría del color adecuada	65	60	90
	Correcta implantación frente al estudio de asoleación	40	60	90
	Correcta implantación frente al estudio de temperatura	40	60	90
	Se evidencian estrategias para la mitigación del ruido en el equipamiento	80	70	80
	Total, puntuación	740	820	1090

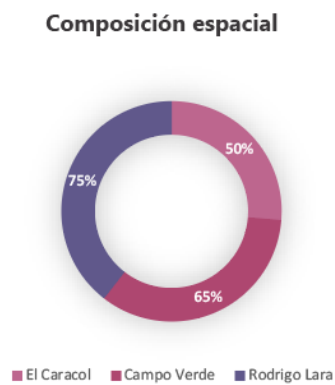
Nota. La tabla contiene las puntuaciones asignadas para la calificación de las variables, para la determinación de los elementos que se deben reforzar en la propuesta arquitectónica. Elaboración propia

Análisis casos de estudio

Al analizar los datos recolectados en las matrices, se establecieron unos porcentajes de cumplimiento de las variables aplicadas en los 3 casos de estudio, en donde el 100 % corresponde al total cumplimiento del componente:

Figura 6

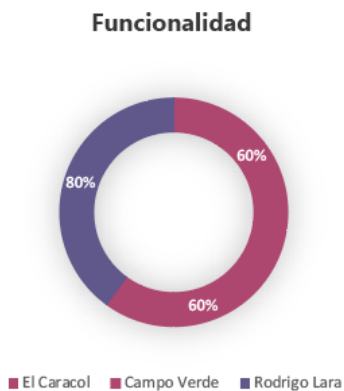
Porcentajes composición espacial



Elaboración propia

Figura 7

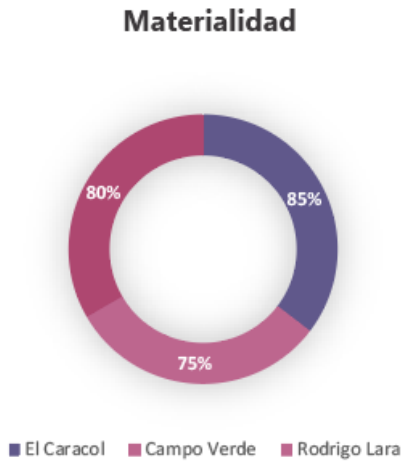
Porcentajes Funcionalidad



Elaboración propia

Figura 8

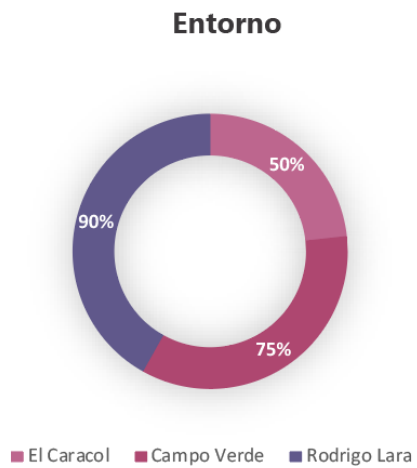
Porcentajes Materialidad



Elaboración propia

Figura 9

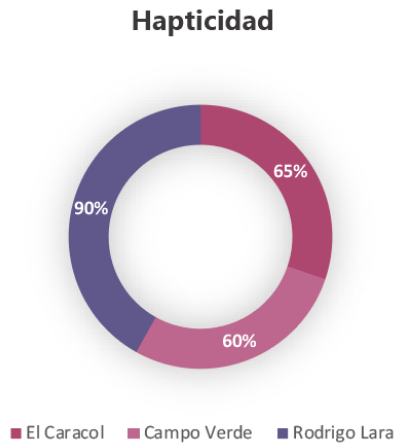
Porcentajes Entorno - Biofilia



Elaboración propia

Figura 10

Porcentajes Hapticidad



Elaboración propia

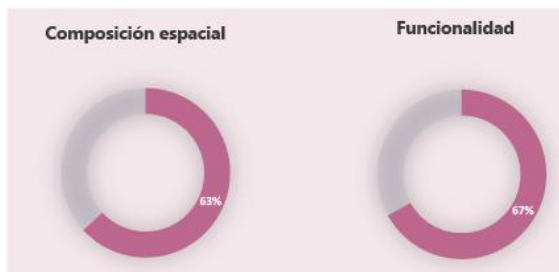
La ponderación de los componentes arroja que el porcentaje de cumplimiento más alto se aplica en el Colegio distrital Rodrigo Lara Bonilla, el cual podría ser un referente de diseño para el proyecto.

Análisis por componente

En esta sección se analizaron los componentes de forma general para determinar cuál componente presenta un menor porcentaje para así trabajarlo en la propuesta arquitectónica, como en el análisis anterior el 100% corresponde al total cumplimiento del componente.

Figura 11

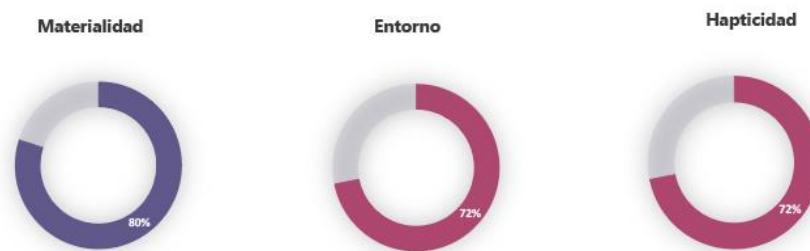
Componentes: Composición espacial y funcionalidad



Elaboración propia

Figura 12

Componentes: Materialidad, Entorno, Hapticidad



Elaboración propia

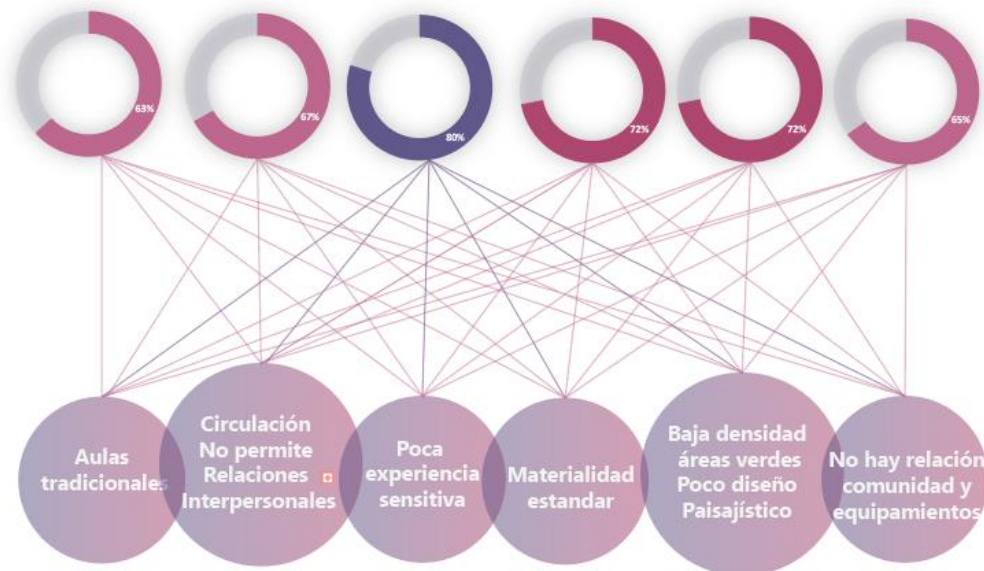
Al realizar la comparación de porcentajes, se observa que los componentes de composición espacial y funcionalidad son los que en menor medida cumplen con los porcentajes, sin embargo, los

otros componentes tampoco cumplen con el 100%, por lo cual se tendría que trabajar en una propuesta que relacione todos los componentes en una mayor proporción frente a los casos analizados.

Debilidades

Figura 13

Identificación de debilidades en las variables analizadas



Elaboración propia

Frente a las principales debilidades se identificaron las siguientes representadas en la Figura 13 : Aulas tradicionales a nivel morfológico, circulaciones que no permiten las relaciones interpersonales entre los alumnos o espacios contiguos que se relacionen, poca experiencia sensitiva dentro de la edificación, una materialidad estándar, bajas densidades de áreas verdes y una baja relación entre la comunidad y el equipamiento ya que en los 3 equipamientos hay un esquema de seguridad estandarizado a través del cerramiento.

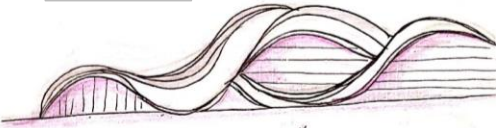

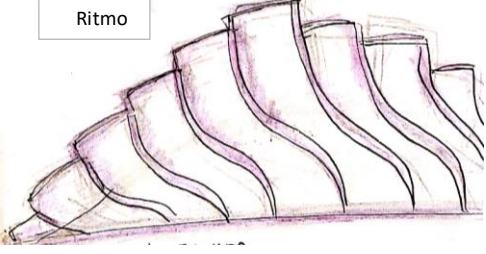
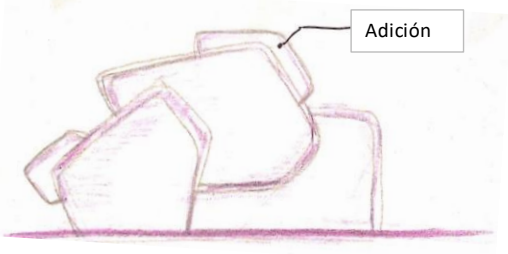
Basado en el análisis de los 3 casos de estudio, se concluyó que el Colegio Rodrigo Lara Bonilla, presenta un mayor porcentaje de cumplimiento frente a los componentes analizados, tomados de la postura teórica, mientras que los jardines de Integración social, cumplen con porcentajes que pasan la media pero que no alcanzan la calidad espacial, como se denota en la formulación de la problemática de esta tesis.

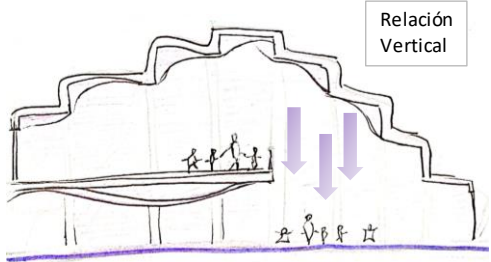
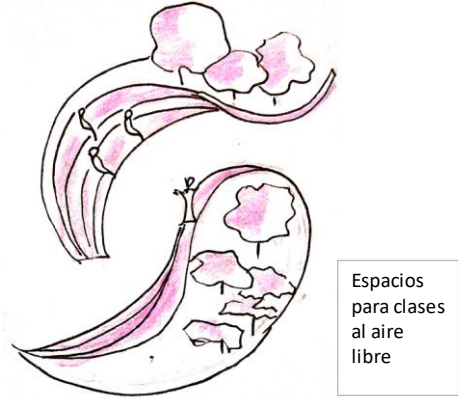

Capítulo IV: Lineamientos de la Neuroarquitectura configuracional

Tomando la postura teórica y los análisis de los 3 casos de estudio, se establecieron lineamientos que corresponden al reforzamiento de las debilidades que presentaron las variables analizadas. Se hace énfasis en lineamientos puntuales como el componente de composición espacial, funcionalidad y entorno, ya que para el diseño arquitectónico también se hará uso de la normativa NTC 4595, ya que es la que rige los diseños arquitectónicos para los equipamientos educativos en Colombia. A continuación, se presentan los lineamientos de la Neuroarquitectura configuracional que se aplicará en el proyecto Experiencias.

Tabla 3

Lineamientos Neuroarquitectura Configuracional

Criterio	Lineamiento	Representación Gráfica
	Integrar criterios biomórficos en la volumetría	<p>Volumen</p> 
	Las aulas deben responder formalmente a los criterios biomórficos	<p>Fachada</p> 
Composición espacial	Aplicar el principio ordenador de ritmo, yuxtaposición sustracciones, adiciones y otros en fachadas	<p>Ritmo</p>  <p>Adición</p> 

	<p>Programa arquitectónico que integre espacios que fomenten la afectividad y el cuidado por la naturaleza, teniendo en cuenta la interacción entre el entorno y los alumnos</p>	<p>Ver programa Arquitectónico</p>
<p>Funcionalidad</p>	<p>Aulas interconectadas que fomenten las relaciones interpersonales.</p>	
<p>Funcionalidad</p>	<p>Espacios de aprendizaje no convencionales Ej.(Aula al aire libre)</p>	
<p>Entorno</p>	<p>Diseño paisajístico que involucre elementos del entorno inmediato (Ronda de protección río Tunjuelo)</p>	

Nota. La tabla contiene los lineamientos que se aplicarán en el proyecto Experiencias. Elaboración propia

Capítulo V: Diseño Proyecto Experiencias

Selección lugar de implantación

Inicialmente para el desarrollo del proyecto se hizo la selección del lugar para la implantación del modelo, aquí se proyectó una matriz de selección aplicando también algunas características de la postura teórica en los lotes seleccionados en Ciudad Bolívar y Bosa.

Tabla 4

Matriz de selección de lugar de implantación

Criterio de Valoración	Variable	Puntaje	
		Lote Ciudad Bolivar	Lote Bosa
Características Normativas	cumple con el área mínima requerida	100	100
	cumple con el uso dotacional educativo	100	100
	cumple con la accesibilidad requerida	100	100
	Es Propiedad del distrito	100	100
	Deficit de equipamientos educativos primera infancia	70	40
Total Puntuación		470	440

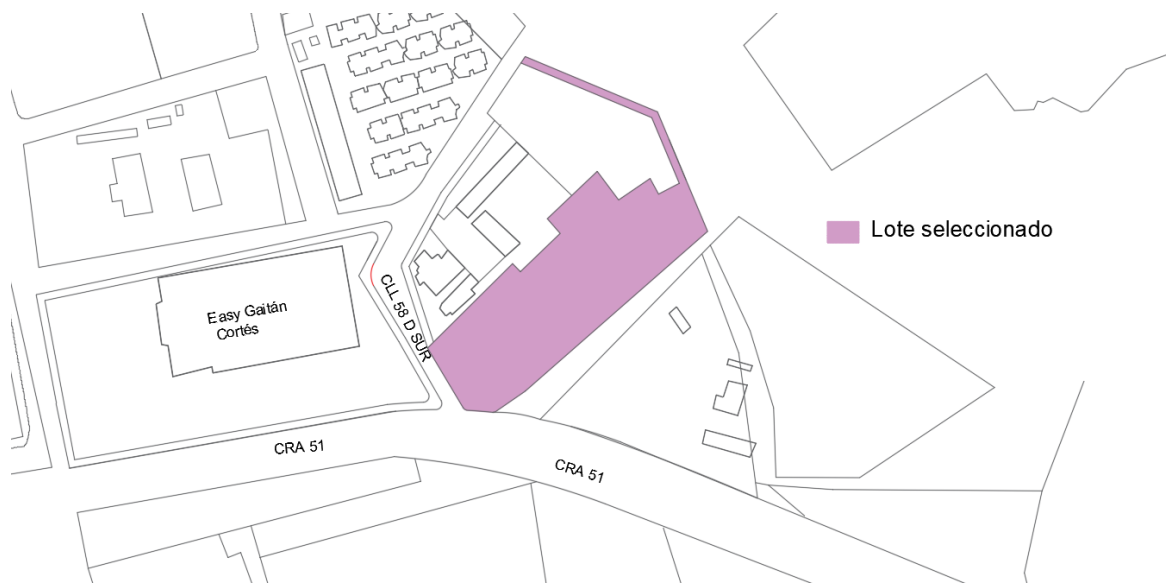
Biofilia	Tiene conexión visual con algún entorno natural	80	20
	Tiene accesibilidad con el entorno natural	80	0
	Existen especies arbóreas y arbustivas cercanas o en el lugar	100	0
	Tiene conexión no visual (auditiva, olfativa, táctil) con algún entorno natural	100	0
	Espacio público con variedad de zonas verdes	30	0
	la materialidad de las edificaciones adyacentes refleja la ecología local	0	0
	la materialidad de las edificaciones adyacentes genera algún estímulo sensorial positivo	20	0
Haptividad	Contaminación auditiva en el entorno	50	20
	Aplicación de la teoría del color en el entorno adyacente	10	0
	Paso de Iluminación natural sin obstrucciones	80	100
	Paso de aire sin obstrucciones	90	100
	Temperatura regulada en el entorno	20	10
Neuroestética	Presencia de formas biomorficas en la morfología urbana	0	0
	Implantación de las edificaciones Siguiendo un ritmo y un orden congruente	40	0
Total Puntuación		700	250

Nota. La tabla contiene la puntuación obtenida bajo los criterios de la postura teórica para la selección del lugar de implantación. Elaboración propia

Para este caso se seleccionó el lote que tuviera características con las que se pudiera trabajar. Se seleccionó el terreno en el barrio Atlanta de la localidad Tunjuelito, ya que, a nivel urbano, posee parte de los componentes que se requiere mejorar a diferencia del terreno ubicado en Bosa ya que es un terreno plano, ubicado en una zona de desarrollo.

Figura 14

Mapa Lote seleccionado



Adaptado de Mapa Bogotá Google Maps. 2024. (<https://maps.app.goo.gl/1Mjr1XY5TvBawE2J8>)

El lote se encuentra localizado en la Cra 51 con Calle 58 D Sur, dentro de los usos del suelo, está dentro de la categoría de suelo dotacional, el cual permite el diseño y construcción de equipamientos educativos.

Aplicación de normativas y lineamientos

PEI Proyecto Educativo Institucional Modelo Configuracional

Para la definición del diseño del Jardín Infantil para la primera infancia como primera instancia la NTC 4595 (2020) dicta que “La ley 115 de 1994 establece que los establecimientos educativos deben contar con un PEI, que permita desarrollar una propuesta educativa adaptada a las particularidades de cada contexto.” (p. 10). Para el contexto de Bogotá de acuerdo al plan de Desarrollo de Bogotá, se debe hacer el enfoque educativo, en herramientas que generen el mejoramiento emocional y cognitivo en el niño. Teniendo en cuenta las bases teóricas presentes en este documento, se determinó que el modelo pedagógico Configuracional sería aplicado en este equipamiento.

Programa Arquitectónico

Para el programa arquitectónico se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos normativos de la NTC 4595(2020): El jardín infantil será diseñado para 240 niños con edades entre los 3 y 5 años, con un área de 1777 m² de área construida, distribuida en 2 pisos.

En cuanto a los aspectos que se relacionan con la Neuroarquitectura Configuracional, se plantean espacios que promuevan la experimentación sensitiva, motora y exploratoria como se observa en la tabla 6 del presente documento.

Tabla 5

Programa arquitectónico

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO								
Usuarios	Zonificación	Espacios	Características	Capacidad	Área x personas (m2)	Área (m2)	Cantidad	Área total
Prejardin	Aulas	Aula exploratoria motora	Zona de dunas en caucho, Colores asociados a la naturaleza, mobiliario que permite el desarrollo motor de los niños	20	3,5	70	2	140
		Aula motora	Aula Interactiva y análoga que induce al niño a la experimentación con sus objetos próximos, asociada al juego	18	3	54	2	108
		Aula Sensoriomotora	Zona con muros permeables y mobiliario integrado, relación obligatoria con el exterior. Asociada al aprendizaje inductivo	18	3	54	2	108
Jardín y Transición	Aulas	Aula Asociativa	Zona con muros para el aprendizaje representacional	18	3	54	4	216
		Aula de reflexión	Aula con nichos personales y grupales para la fomentación intra e interpersonal. (Relación con zonas exteriores)	18	3	54	2	108
Todos	Aulas	Aula de experimentación lúminica y auditiva	Aula de proyección auditiva y visual	18	3	54	1	54
		Aula polivalente	Actividades culturales y deportivas para toda la comunidad educativa	300	0,7	210	1	210
Comunidad educativa	Servicios	Cafetería	Zona de alimentación	150	1,0	150	1	150
		Baños para niños	Baños (Aparato x cada 15 personas - Total 20)	20	3	60	1	60
		Baños para adultos	Baños	5	3	15	1	15
		Cocina	-	-	-	40	1	40
	Otros	Áreas administrativas	-	12	5	60	1	60
		Total preliminar						
		Circulaciones 40%	-	-	-	-	-	508
Total área								1777

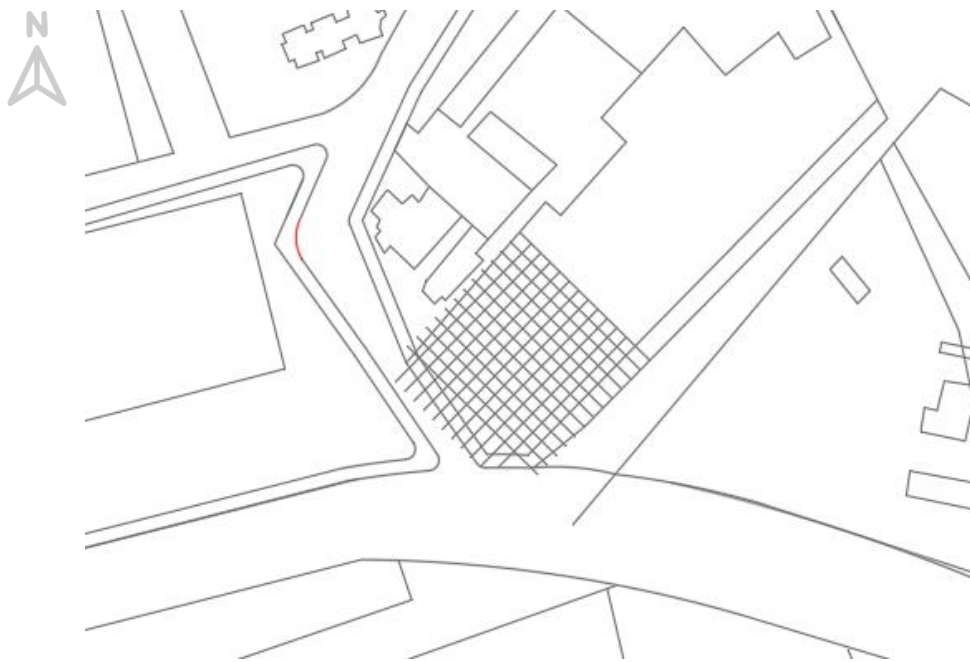
Nota. Programa arquitectónico para el Jardín para la primera infancia Experiencias. Elaboración propia.

Diseño conceptual

Como primer paso, para empezar a establecer la implantación del proyecto lo que se hizo fue realizar un análisis solar en diferentes horas del día, con el fin de realizar las ubicaciones de las áreas estratégicamente, seguido de un trazado de ejes que sirviera de guía para comenzar a generar el modelo.

Figura 15

Trazado de ejes guía



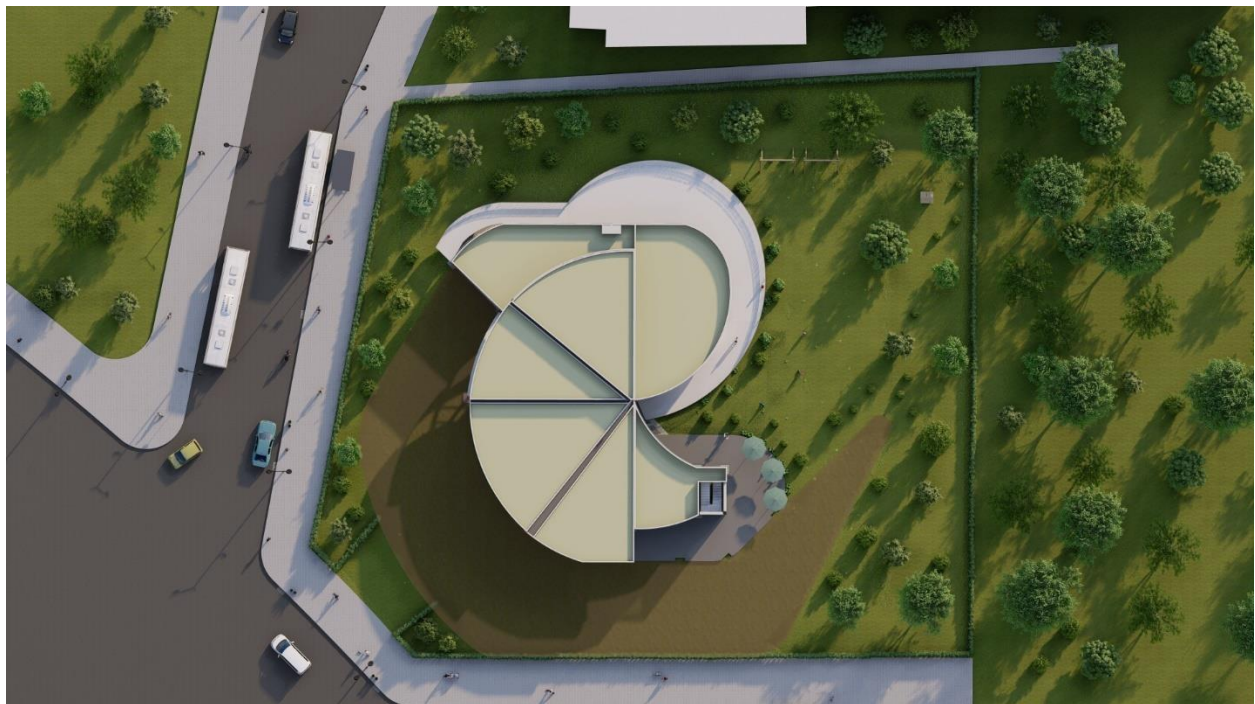
Elaboración propia

Composición Espacial

Se generó la forma en planta que tendría el elemento, aplicando el lineamiento biomorfológico, para evitar la tipología ortogonal.

Figura 16

Diseño conceptual



Elaboración propia

Figura 17

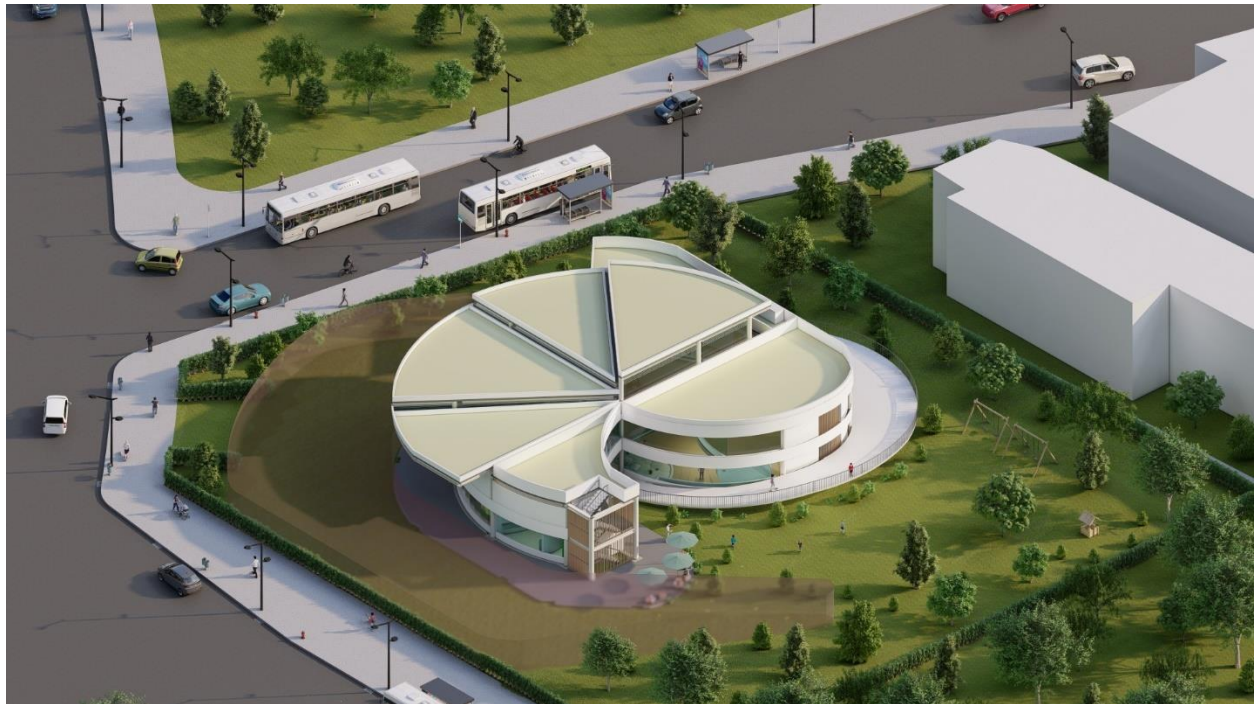
Perspectiva Jardín experiencias



Elaboración propia

Figura 18

Perspectiva 2

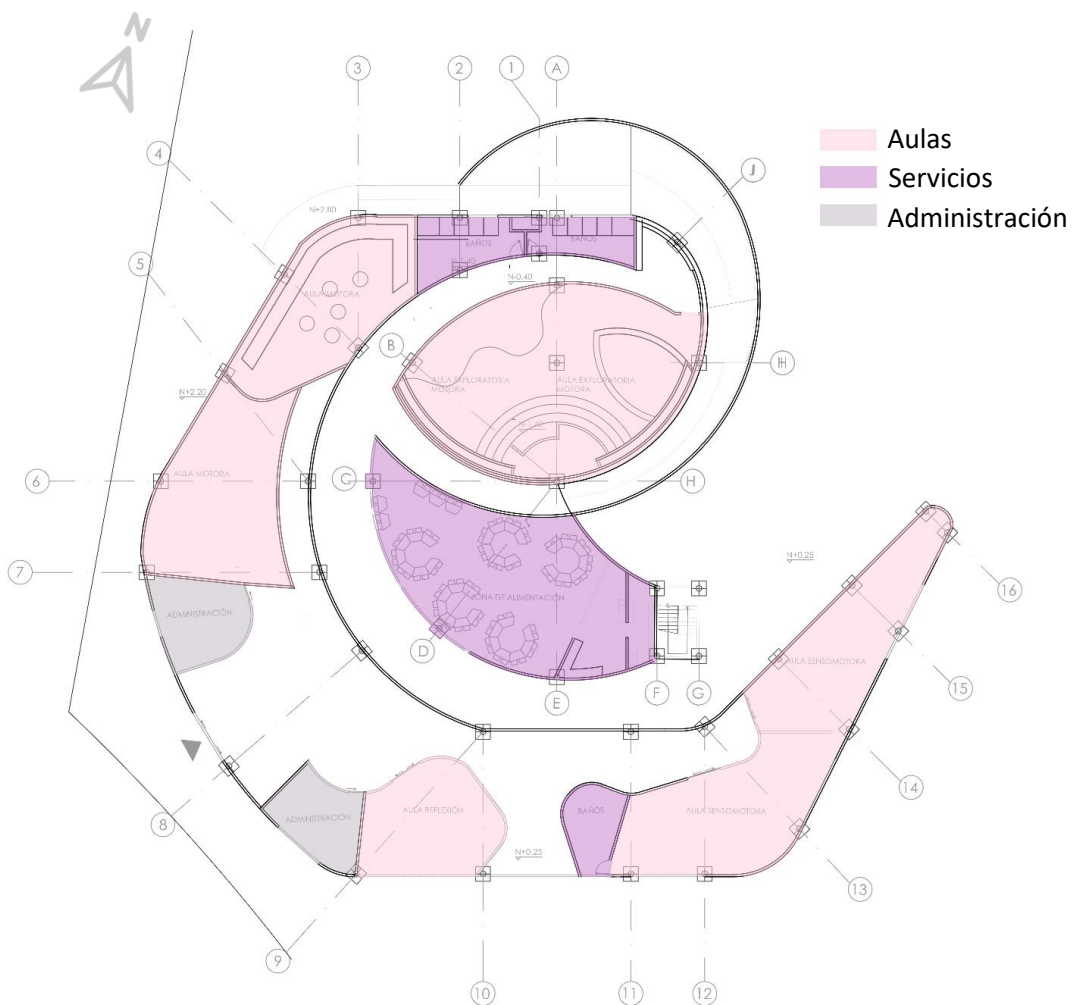


Elaboración propia

Respecto a la morfología de las aulas, tanto en primer como segundo piso se aplicó un diseño radial el cual permite una cercanía más integral entre los espacios.

Figura 19

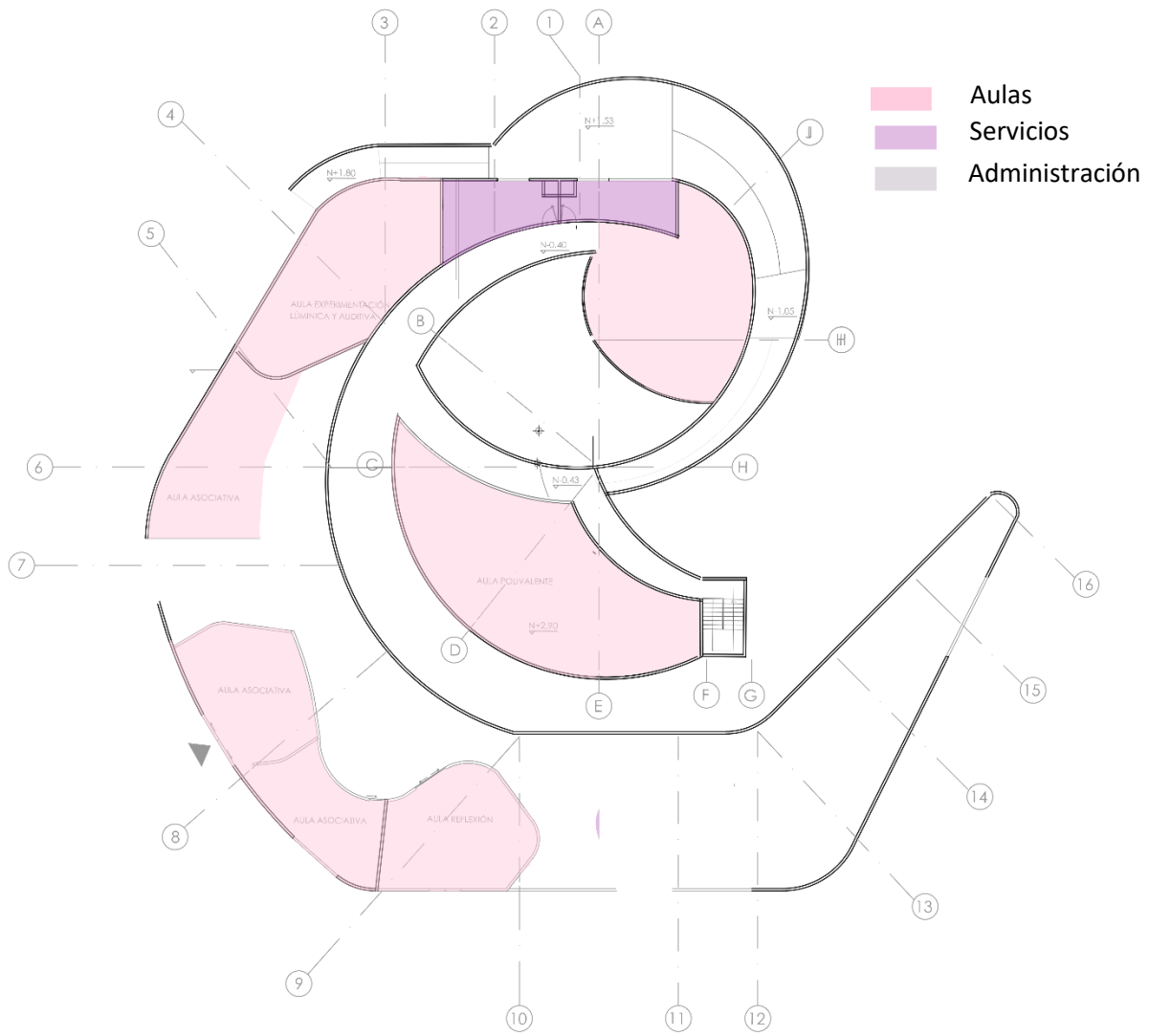
Planta primer piso



Elaboración propia

Figura 20

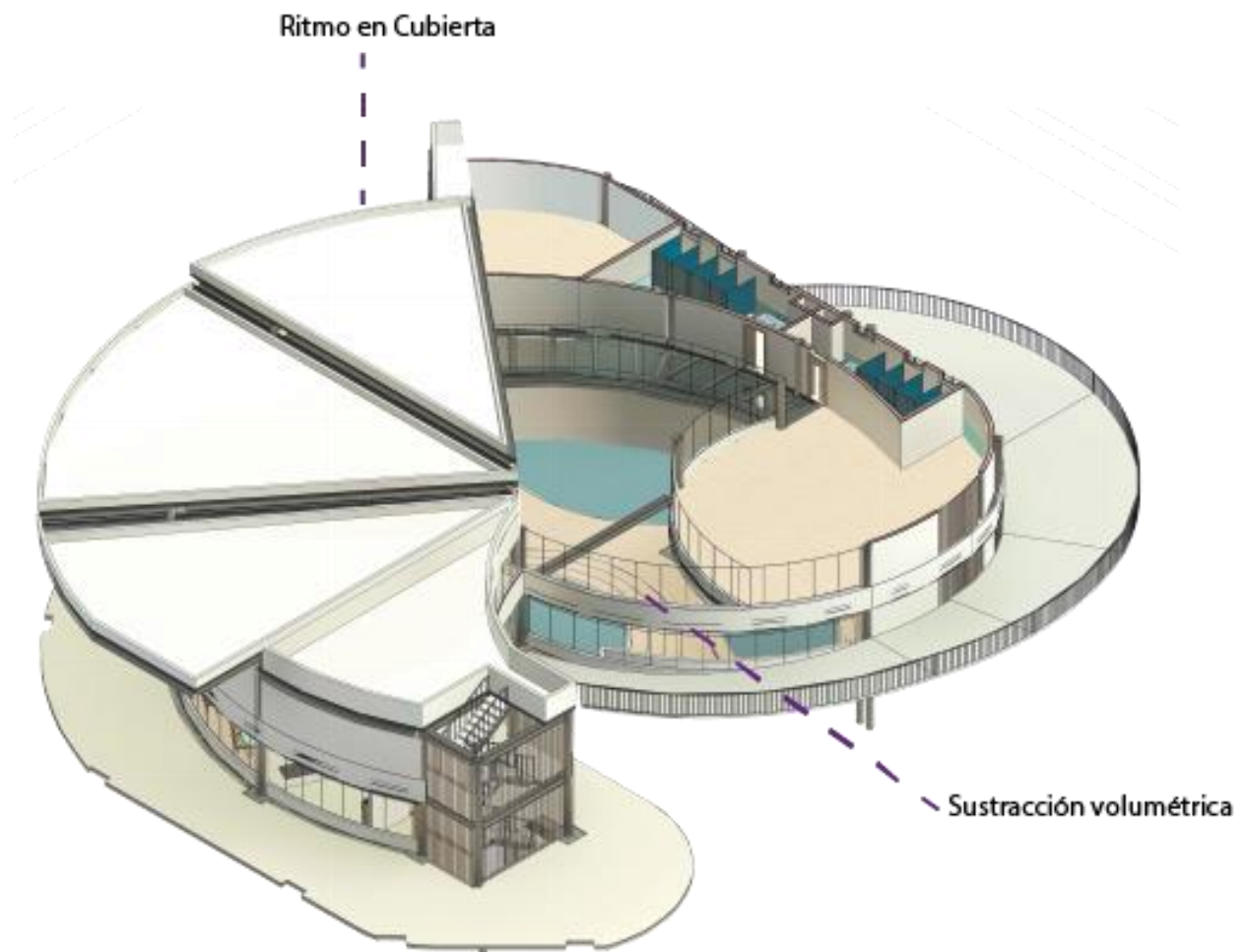
Segundo Piso



Elaboración propia

Figura 21

Volumen Proyecto



Elaboración propia

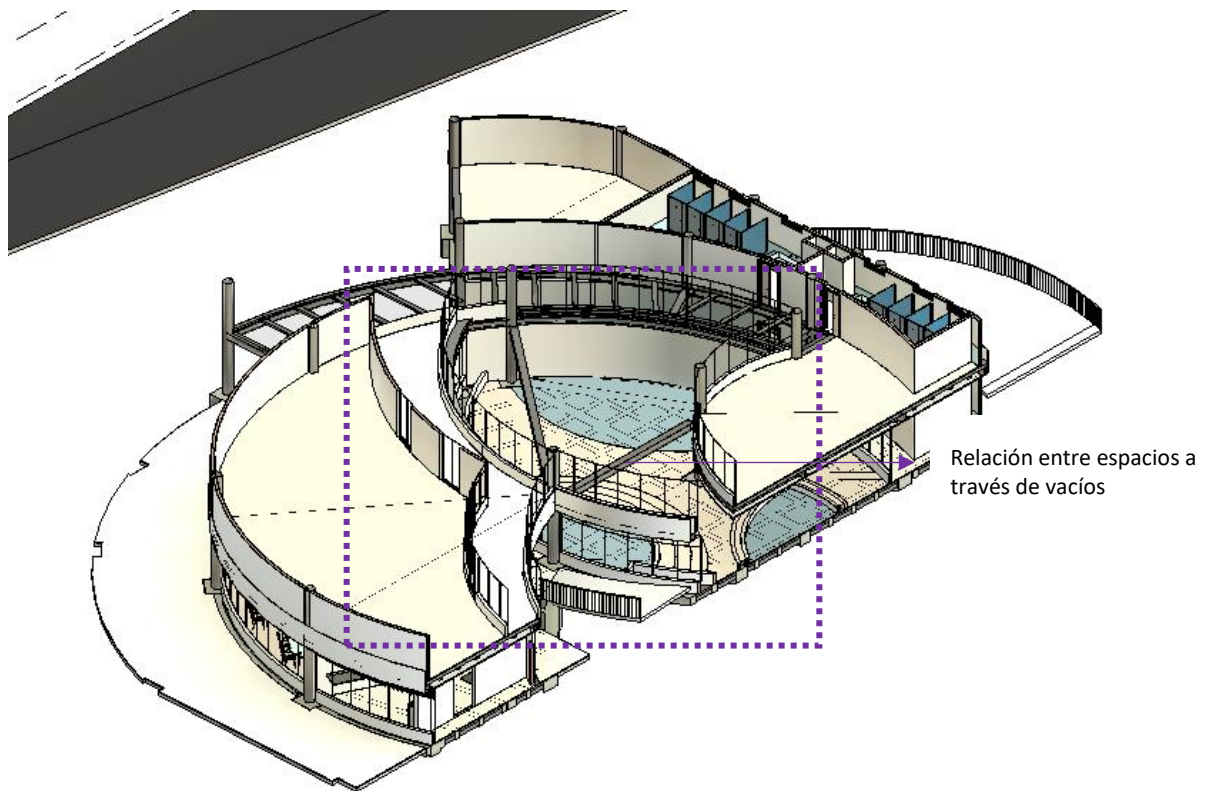
Para la elaboración del volumen se tomó en cuenta el principio de ritmo y sustracción como se puede ver en la figura, el ritmo que contiene la cubierta alineada con la morfología radial del objeto, afirma el concepto de la biomorfología aplicada, de manera implícita.

Funcionalidad

En el lineamiento se especifica que debe existir una interrelación de los espacios para fomentar las relaciones interpersonales y hacer que la interacción de los usuarios no sea aislada. En el jardín Experiencias se proyectaron espacios que fomenten este comportamiento, como en el caso del aula exploratoria motora en primer piso y un espacio polivalente en segundo piso:

Figura 22

Interrelación Aula sensomotora y Área Polivalente



Elaboración propia

Figura 23

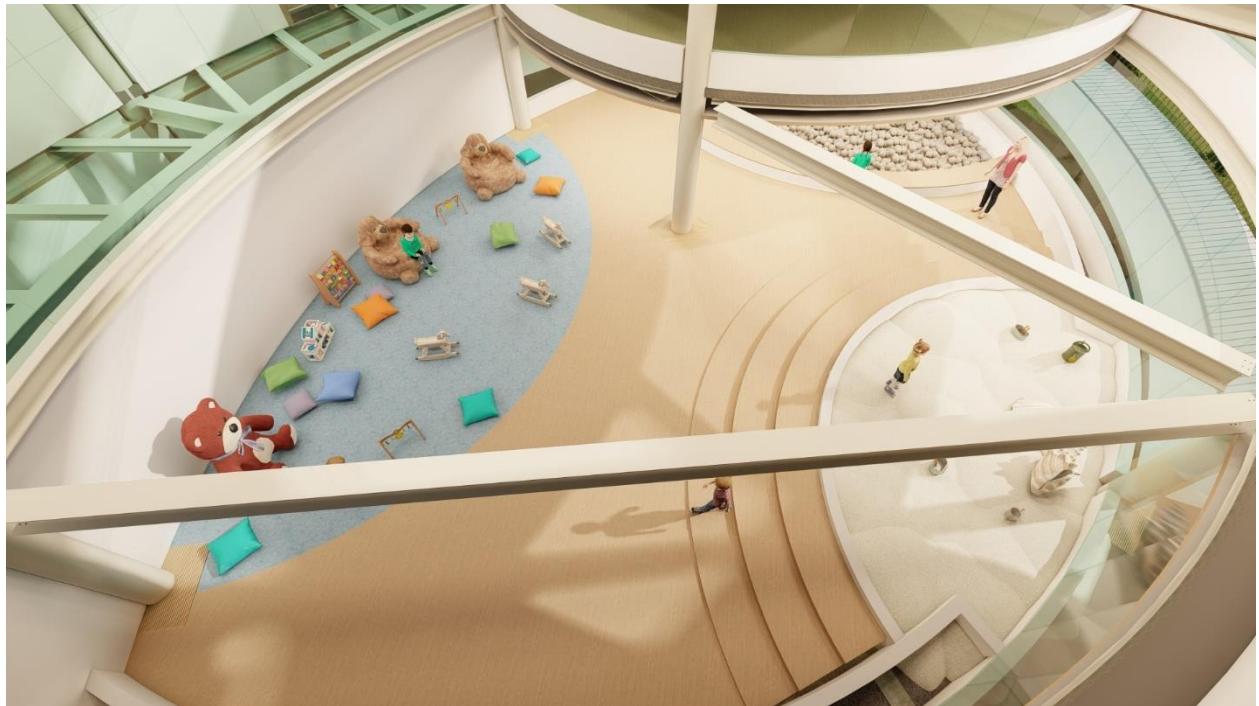
Vista 3d Aula Motora exploratoria



Elaboración propia

Figura 25

Aula Motora exploratoria



Elaboración propia

Entorno

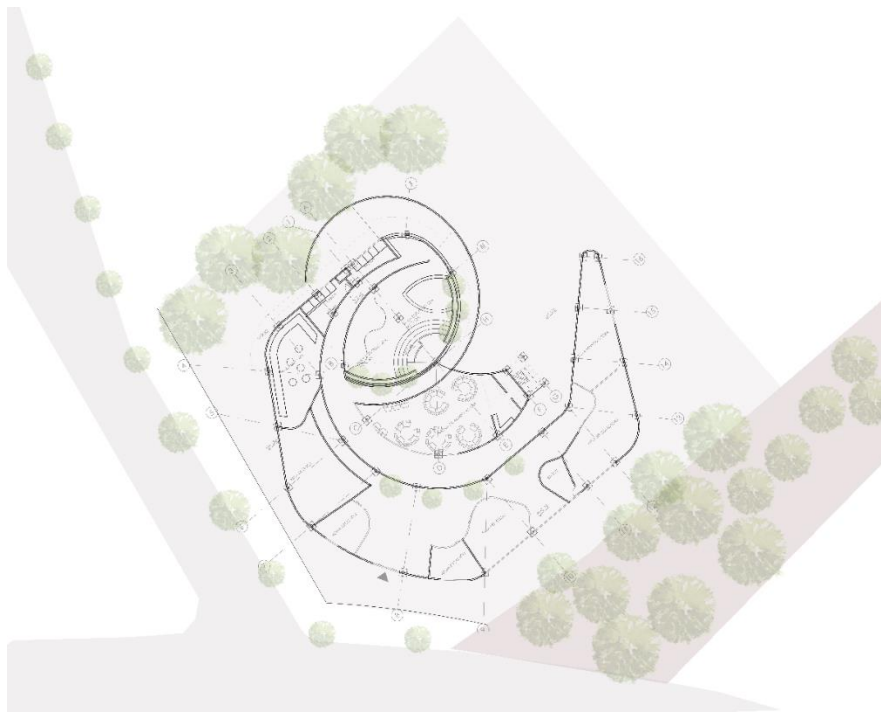
Para el proyecto se desarrolló un área de 500 m² que comprende el aula exploratoria motora en primer piso, área de alimentación y para el segundo piso, el aula polivalente y un área polivalente, con sus respectivas áreas de servicio.

Aunque no se desarrolló con profundidad el paisajismo, al estar tan cerca de un área de protección, lo que se pretendió en el diseño es conservar la delimitación de esta área y generar un cerramiento con árboles, al igual que dentro de la edificación instalar jardineras como relación entre el entorno interno con el externo.

Entorno del proyecto

Figura 26

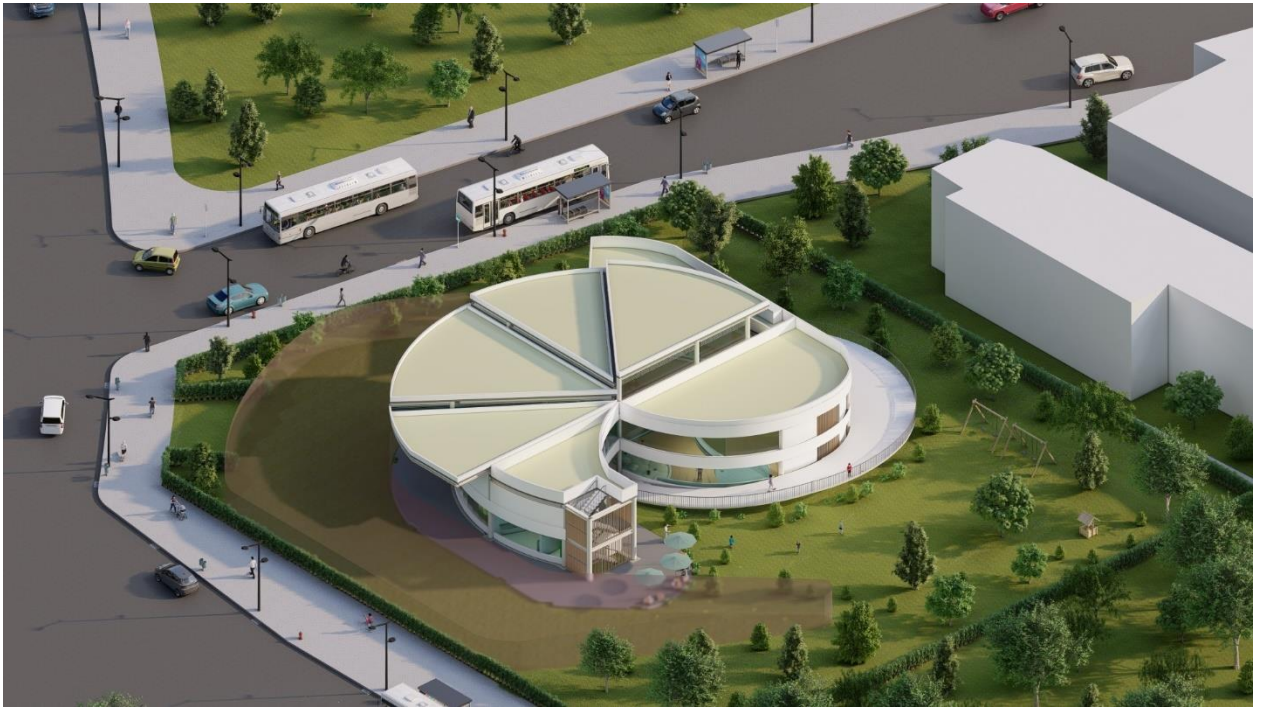
Entorno del proyecto



Elaboración propia

Figura 27

Vista Entorno del proyecto



Elaboración propia

Capítulo VI Aplicación de la metodología BIM

Módulo I: Introducción, Normas, Estándares, Trabajo colaborativo e Interoperabilidad

En el desarrollo del módulo I se estudiaron los conceptos y normativas referentes a la aplicación de la metodología BIM, esto con el fin de realizar su aplicación en el proyecto arquitectónico. Aquí se establecieron los alcances, el proceso del desarrollo y el manejo de la gestión de la información. A continuación, se describen algunos de los elementos generados en el desarrollo.

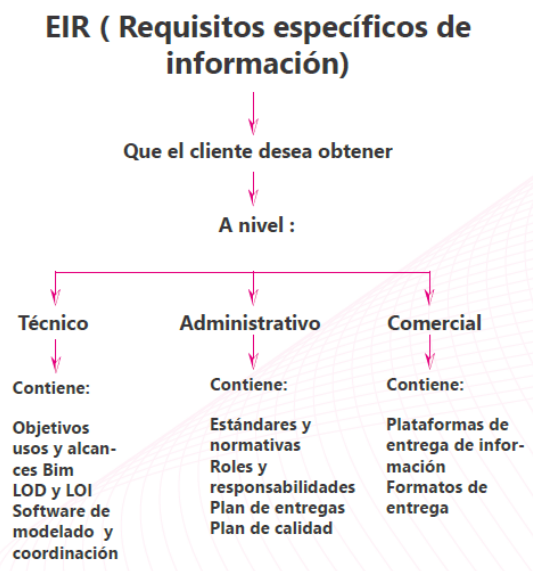
EIR Employer Information Requirements

Como primera instancia se desarrolló un documento EIR que contiene la información que requiere el cliente a nivel técnico, administrativo y comercial como se evidencia en la siguiente imagen:

Explicación EIR

Figura 28

Explicación EIR



Elaboración propia

BEP BIM Execution Plan

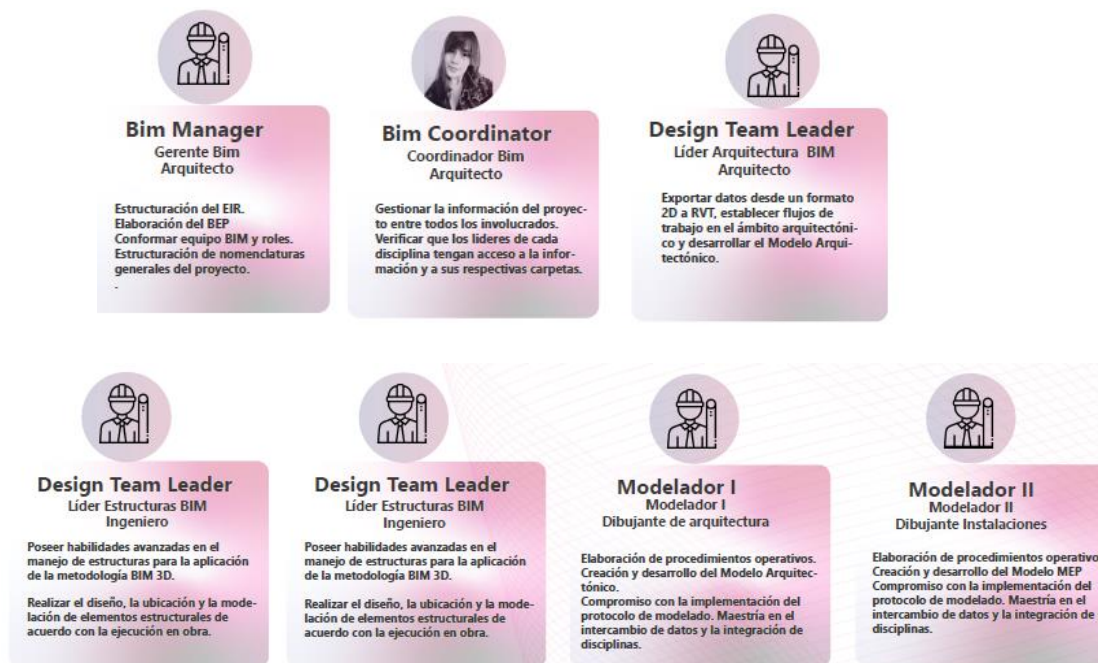
Como su nombre lo indica, es el plan de ejecución BIM, aquí basado en la información adjuntada en el EIR se establecen los alcances, los usos, las dimensiones BIM que se van aplicar, teniendo en cuenta el ciclo de vida del proyecto y hasta qué punto se va a intervenir, a continuación, se presentan algunos de los puntos desarrollados en el BEP, para obtener información detallada consultar el anexo BEP.

Roles BIM

Cada asignación de un rol en el BEP, establece unos deberes que cumplirá la persona asignada, a continuación, se evidencian algunos:

Figura 30

Roles BIM



Elaboración propia

Usos BIM

Respecto a la definición de los usos en el proyecto se establecieron según la aplicabilidad en esta etapa de diseño, en la cual se pueden analizar diferentes fases de planificación, diseño de especialidades, cantidades, revisiones, etc.

Figura 31*Usos BIM*

USOS BIM									
USO	ESPECIALIDADES								
	ARQ	EST	SAN	TUB	ELE	SIC	HAVAC	BAS	VOD
Levantamiento de condiciones existentes (Modelamiento 'As-Built')									
Estimación de cantidades y costos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planificación de fases (Modelado 4D)	X	X							
Análisis del cumplimiento del programa espacial con 3D (zonificación)	X								
Análisis de ubicación	X								
Diseño de especialidades	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión del diseño ('Design review')	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis estructural									
Análisis lumínico	X								
Análisis energético	X								
Análisis mecánico									
Otros análisis de ingeniería									
Evaluación de Sostenibilidad (BIM 6D)									
Validación normativa	X	X							
Coordinación 3D (Detección de interferencias)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Planificación de obra									
Diseño de sistemas constructivos	X	X							
Fabricación digital									
Control de obra									
Modelación As-Built (Record Modelling)									
Programación del Mantenimiento (BIM 7D)									
Análisis del sistema de edificación									
Gestión de activos (BIM 7D)									
Gestión y seguimiento de espacios									
Planificación y gestión de emergencias									

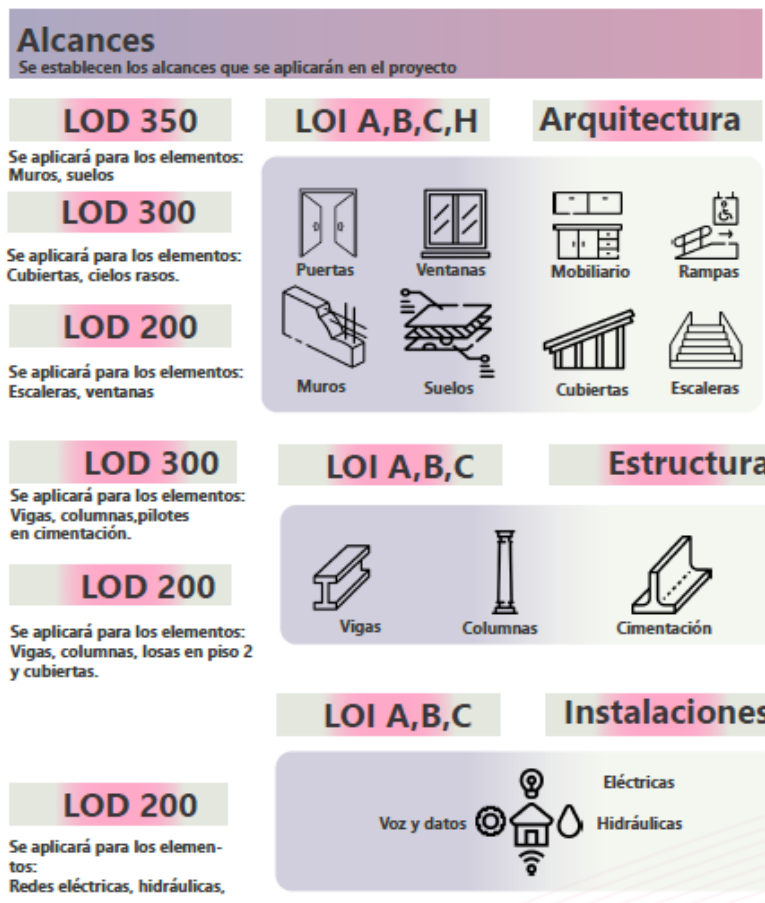
Elaboración propia

LOD – LOI

En estos ítems se establecen los niveles de detalle y los niveles de información que se van a aplicar a todos los elementos desarrollados en las diferentes disciplinas del proyecto. Para este caso el nivel de detalle (LOD) se aplicará para arquitectura un nivel entre 300 y 350, para estructura, 350 y para instalaciones 200. Respecto a los LOI, los parámetros básicos como el nombre del proyecto, su ubicación, y unidades respectivas de medida, etc. se encuentran detallados en el anexo documento EIR.

Figura 32

LOD – LOI



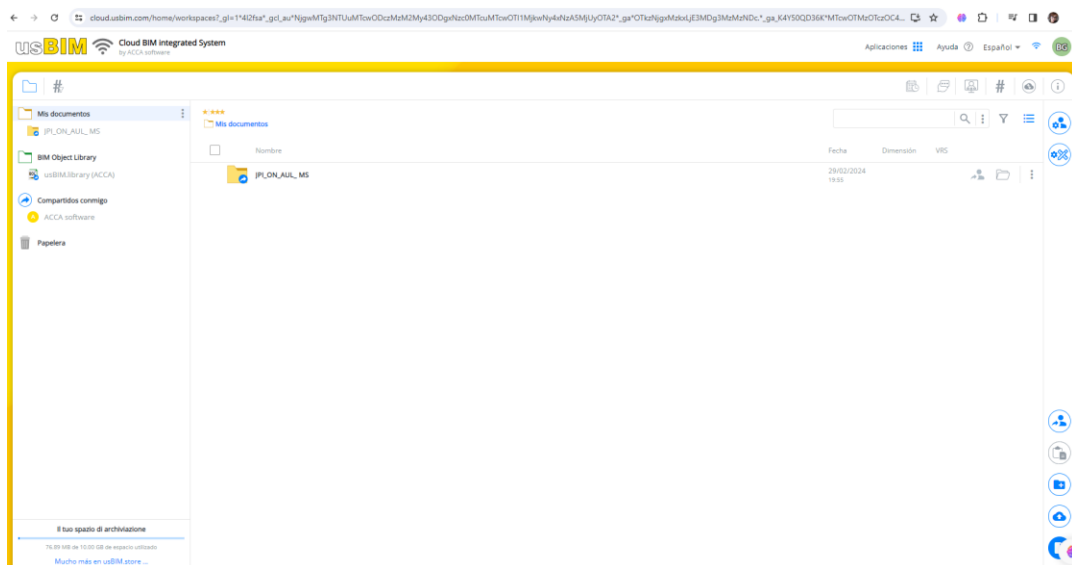
Elaboración propia

Entorno común de datos (CDE)

El entorno común de datos, es una herramienta que permite la gestión de la información del proyecto, en este caso la plataforma seleccionada para el entorno común de datos fue usBIM. Platform, allí se definieron los siguientes niveles de carpetas:

Figura 33

Nivel I

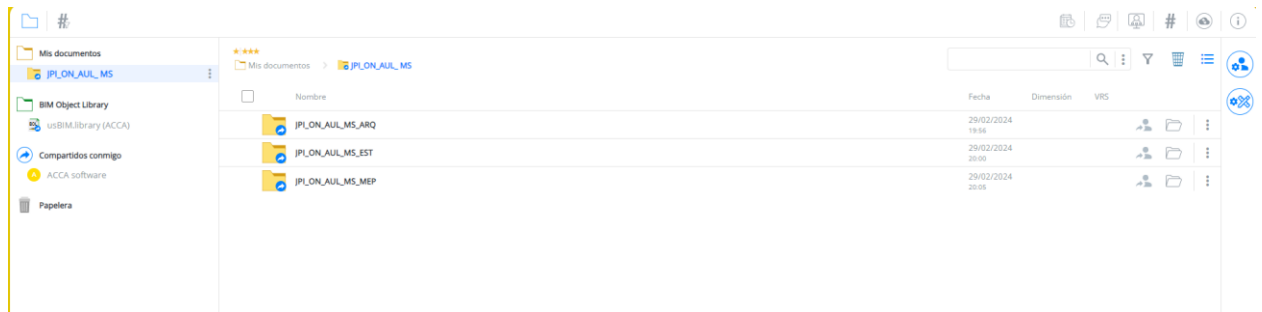


Elaboración propia

Corresponde a la carpeta que contiene el proceso de desarrollo del proyecto, tiene como nombre JPI_ON_AUL_MS

Figura 34

Nivel 2

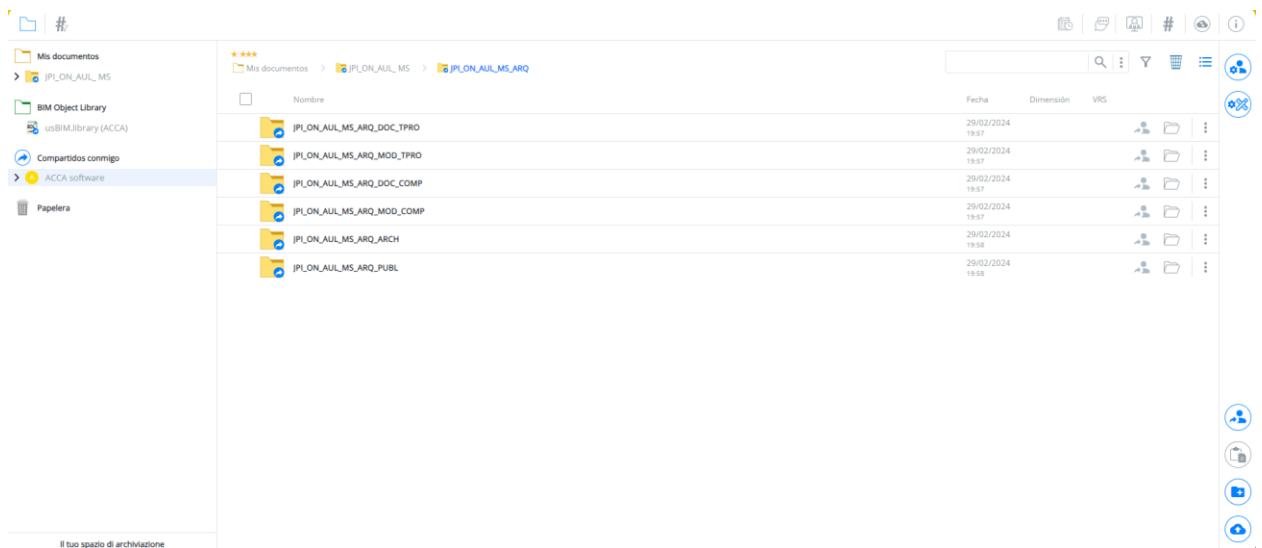


Elaboración propia

Dentro de la carpeta principal, existen las carpetas de nivel 2 las cuales están separadas por las especialidades que se van a realizar, para este caso hay 3: Arquitectura, estructuras y MEP.

Figura 35

Nivel 3



Elaboración propia

Y dentro de cada una de las especialidades existen carpetas de trabajo en progreso, compartido, archivado y publicado, tanto para documentos como para modelos.

IFC Industry Foundation Classes

Al compartir la información del modelo del proyecto es importante asegurar que esté contenga todos los parámetros a nivel de información, para esto el archivo IFC, es una herramienta que primero permite al usuario navegar el proyecto sin modificarlo y segundo recolecta toda la información elaborada allí, siendo fiel al archivo original. Este modelo se puede visualizar en diferentes plataformas como autodesk viewer:

Figura 36

Archivo IFC en plataforma Autodesk



Elaboración propia

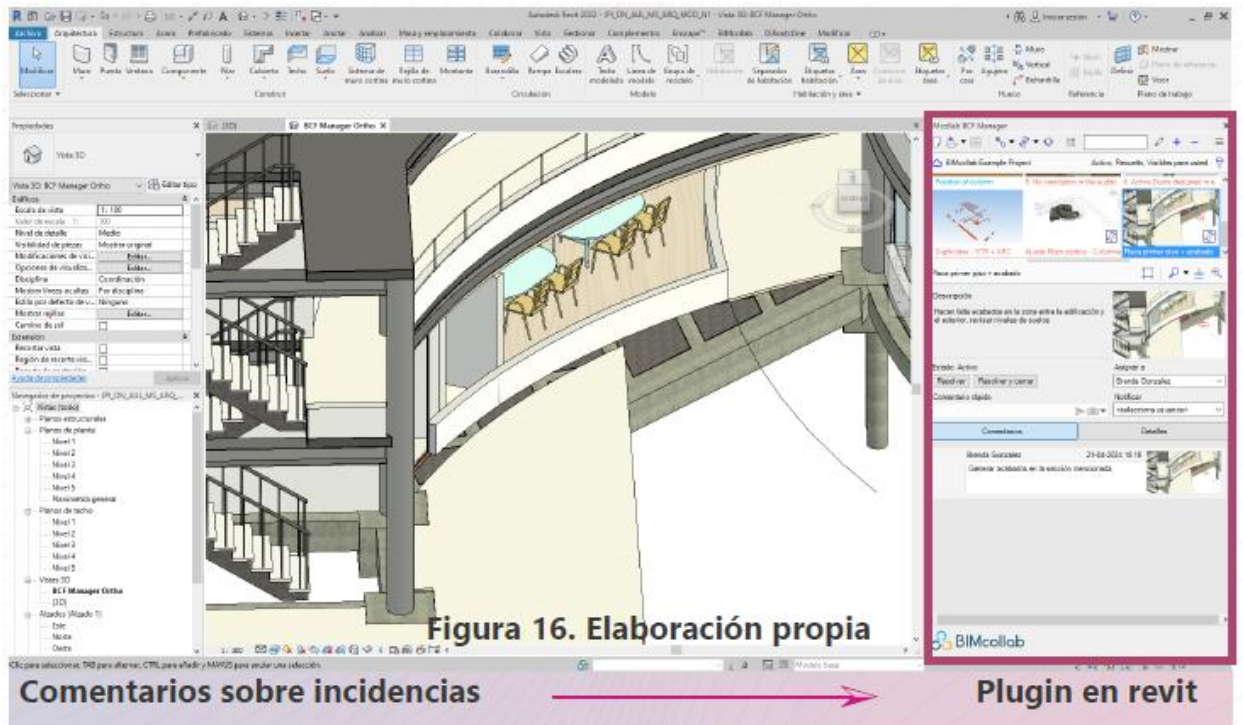
BFC BIM Collaboration Format

Para la interacción de las diferentes disciplinas, el formato BCF, permite establecer una comunicación entre los usuarios asignados en el desarrollo del proyecto, permitiendo una retroalimentación entre todos.

A través de softwares y plugin como BIMcollab, se pueden generar dichas interacciones, así como se puede observar en las siguientes imágenes:

Figura 37

Incidencias registradas por medio del plugin BIMcollab instalado en Revit

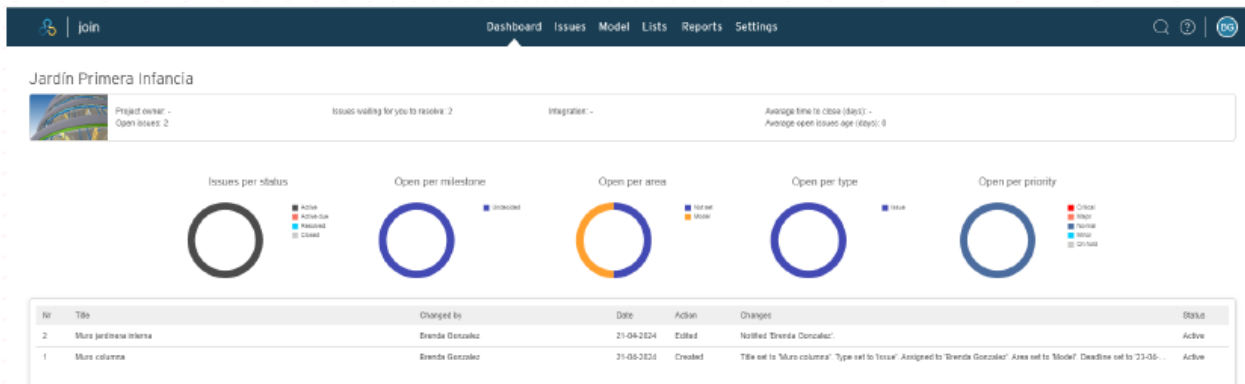


Elaboración propia

Aquí se observan las incidencias notificadas en el software Revit, que posteriormente se notificarán al usuario final a través de su cuenta.

Figura 38

Incidencias visualizadas en la plataforma BIMcollab en línea



Elaboración propia

En la plataforma en línea, el usuario final puede observar las notificaciones sobre las incidencias y allí mismo se registra el estado en que se encuentran para ejercer un control sobre las correcciones de las mismas.

Módulo VII: Modelado Estructural, arquitectónico y MEP

Para el modelado de todas las disciplinas, se realizó una revisión de los niveles de información (LOI) y los niveles de detalle (LOD), con el fin de determinar qué elementos se desarrollarían más y tener un enfoque claro.

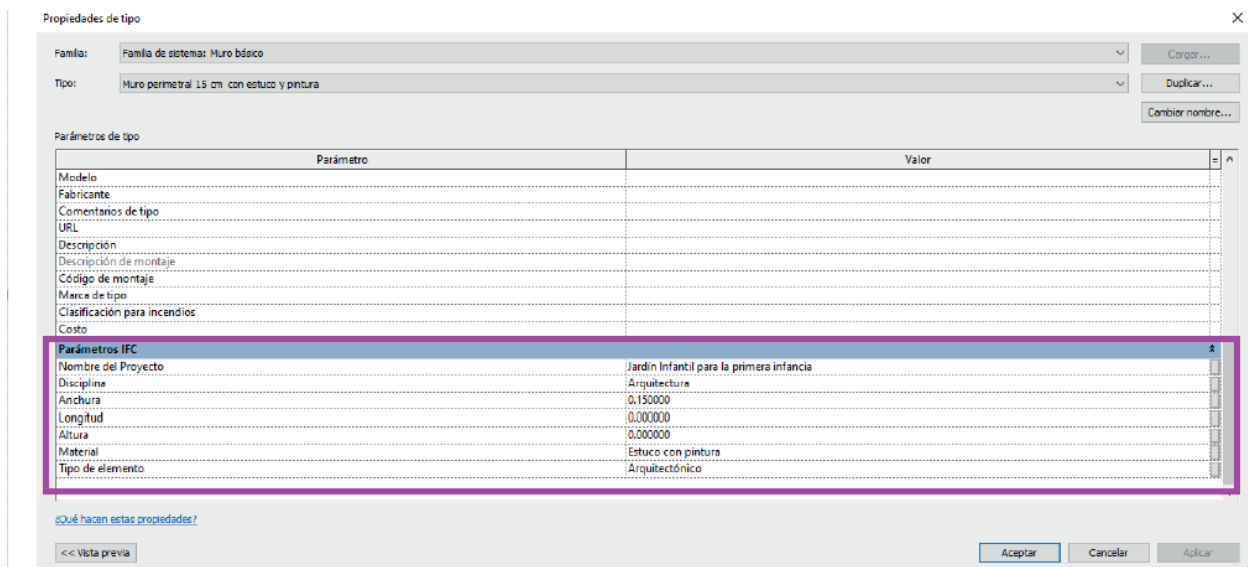
Droots

Para parametrizar cada elemento del modelado se usó el plugin Droots en Revit, como herramienta de gestión, la cual agrega parámetros según los requerimientos establecidos en los atributos LOI definidos en el documento EIR

Visualización de la información del elemento con la aplicación de los parámetros en Droots

Figura 39

Visualización de la información del elemento con la aplicación Droots



Elaboración propia

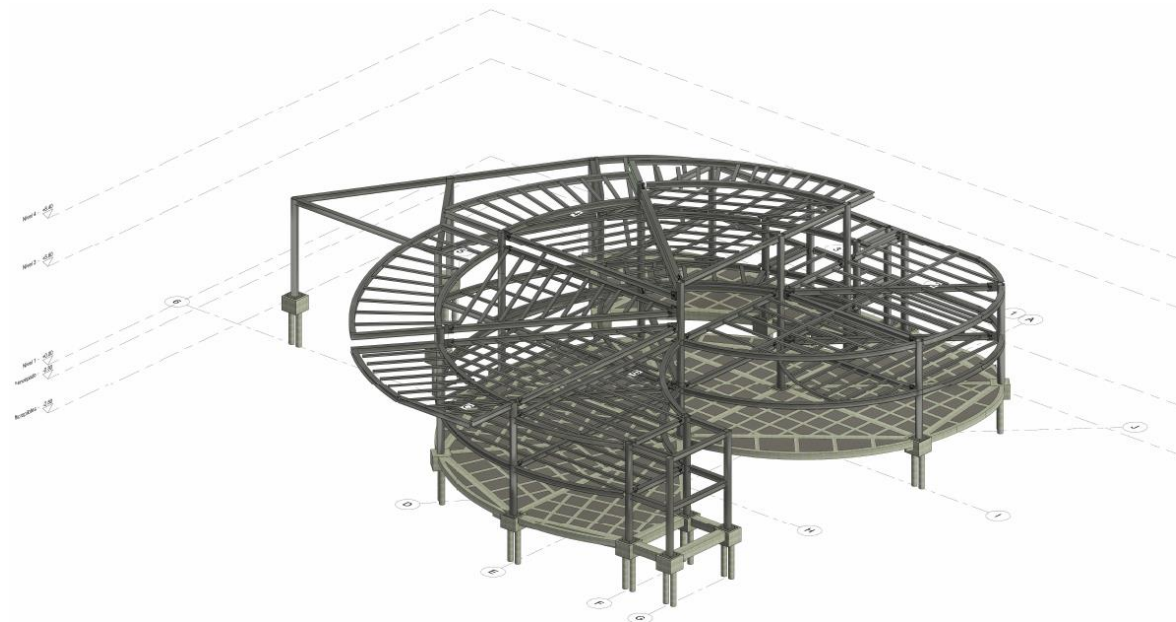
Modelado Estructural

Para el caso del modelado estructural se manejaron los niveles LOD 300 Y 350, con un LOI A, B, C.

Al realizar el proceso del modelado, se observaron grandes diferencias frente al diseño convencional 2d, una de ellas es que al tener la visualización de los elementos en 3d a detalle, se pueden realizar las correcciones y ajustes correspondientes, para así optimizar los tiempos a la hora de su ejecución. Otra de las grandes ventajas es que al tener un modelo estructural que contiene los datos primordiales de la materialidad, su peso y demás características, se puede exportar y realizar pruebas en diversos softwares por la versatilidad del modelo generado.

Figura 40

Modelado estructural



Elaboración propia

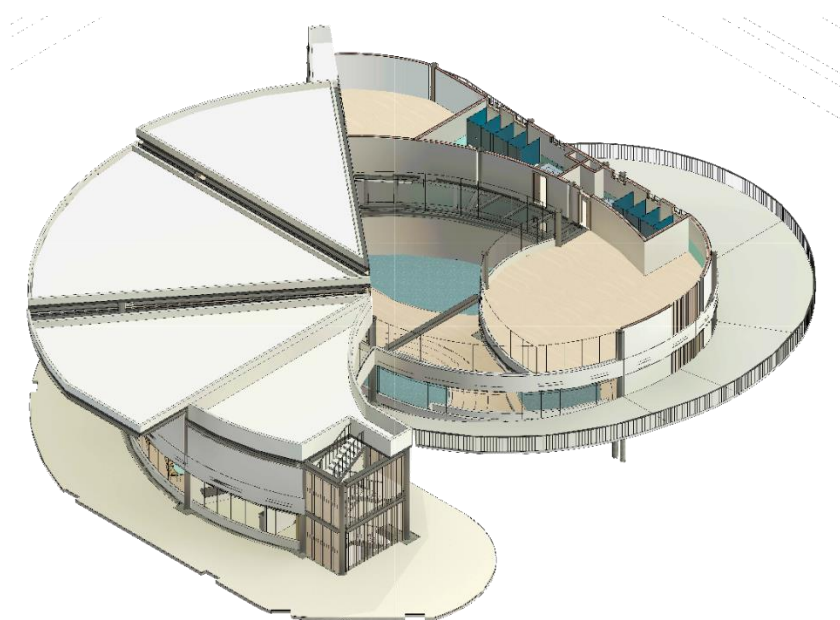
Modelado Arquitectónico

Generar el modelado estructural a la par de la realización del modelado arquitectónico, permitió la visualización de algunas interferencias que se estaban generando, esto representa una ventana ya que da la posibilidad de establecer los cambios en cuanto a diseño y posición de los elementos, que muchas veces no se pueden percibir a simple vista en un modelo 2d.

Para este modelado se optó por un LOD 300 Y 350, Y un LOI A, B, C, H. En cuanto a la estética que presenta el software es excelente ya que de manera sincronizada se pueden visualizar los elementos, creando la posibilidad de generar diversas opciones en cuanto a diseño sin requerir de softwares adicionales, esto permite la optimización de los tiempos.

Figura 41

Modelado Arquitectónico



Elaboración propia

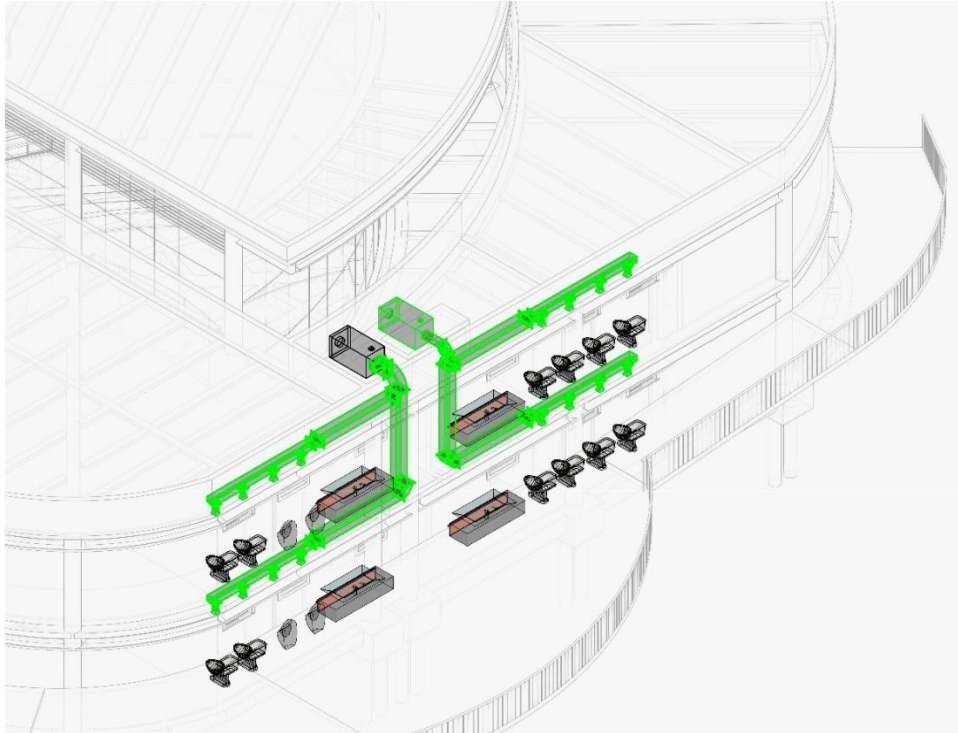
Modelado MEP

Teniendo en cuenta el modelado estructural y arquitectónico, el modelado de la red eléctrica, HVAC y de suministro, se generó, estableciendo una coordinación y supervisión, puesto que a medida que se hacía una de las redes, en la siguiente se cargaba como link, para comprobar si existían interferencias entre ellas.

La metodología aplicada a través del software Revit, permite tener una revisión previa de las incidencias entre todas las especialidades, y a su vez permite generar los cambios necesarios en la etapa de diseño, lo que evidencia precisión, calidad y optimización del diseño global del proyecto.

Figura 42

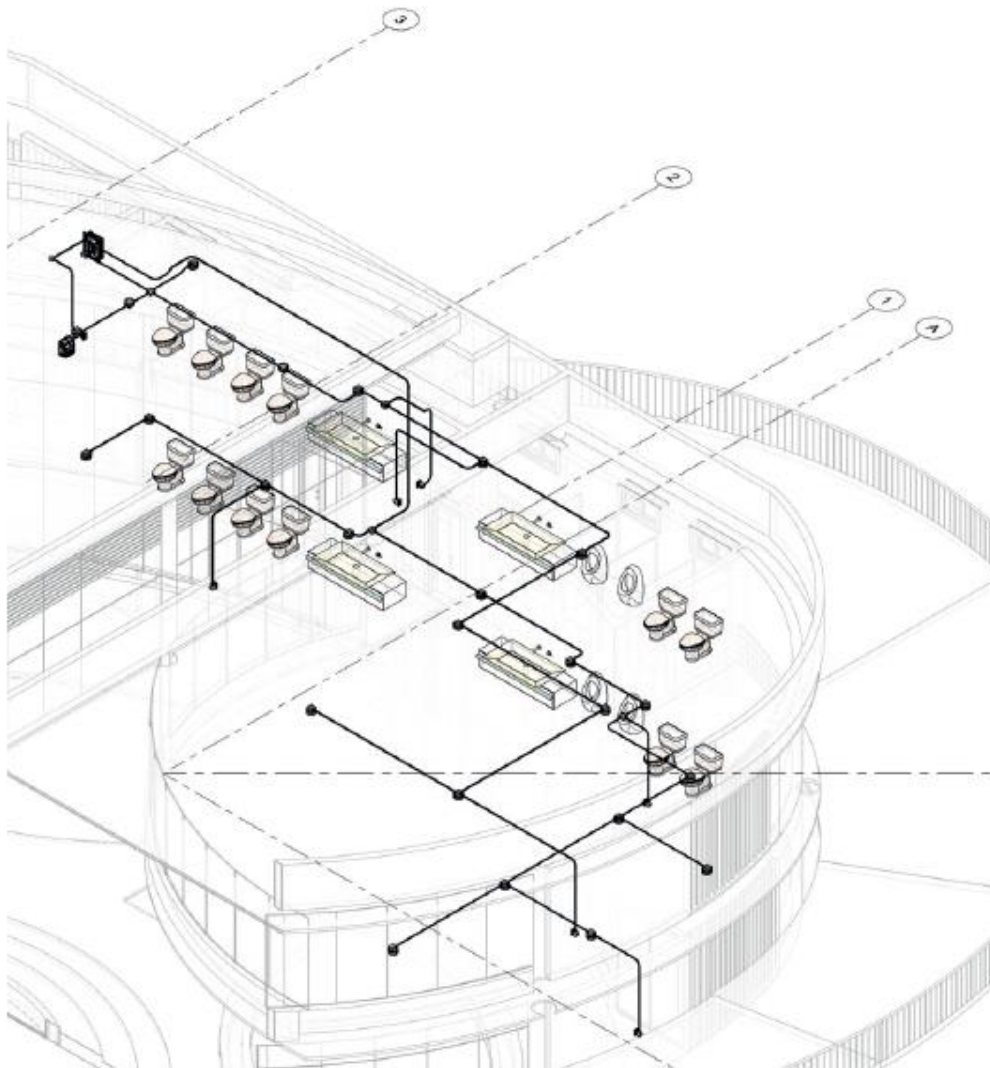
Modelado HVAC



Elaboración propia

Figura 43

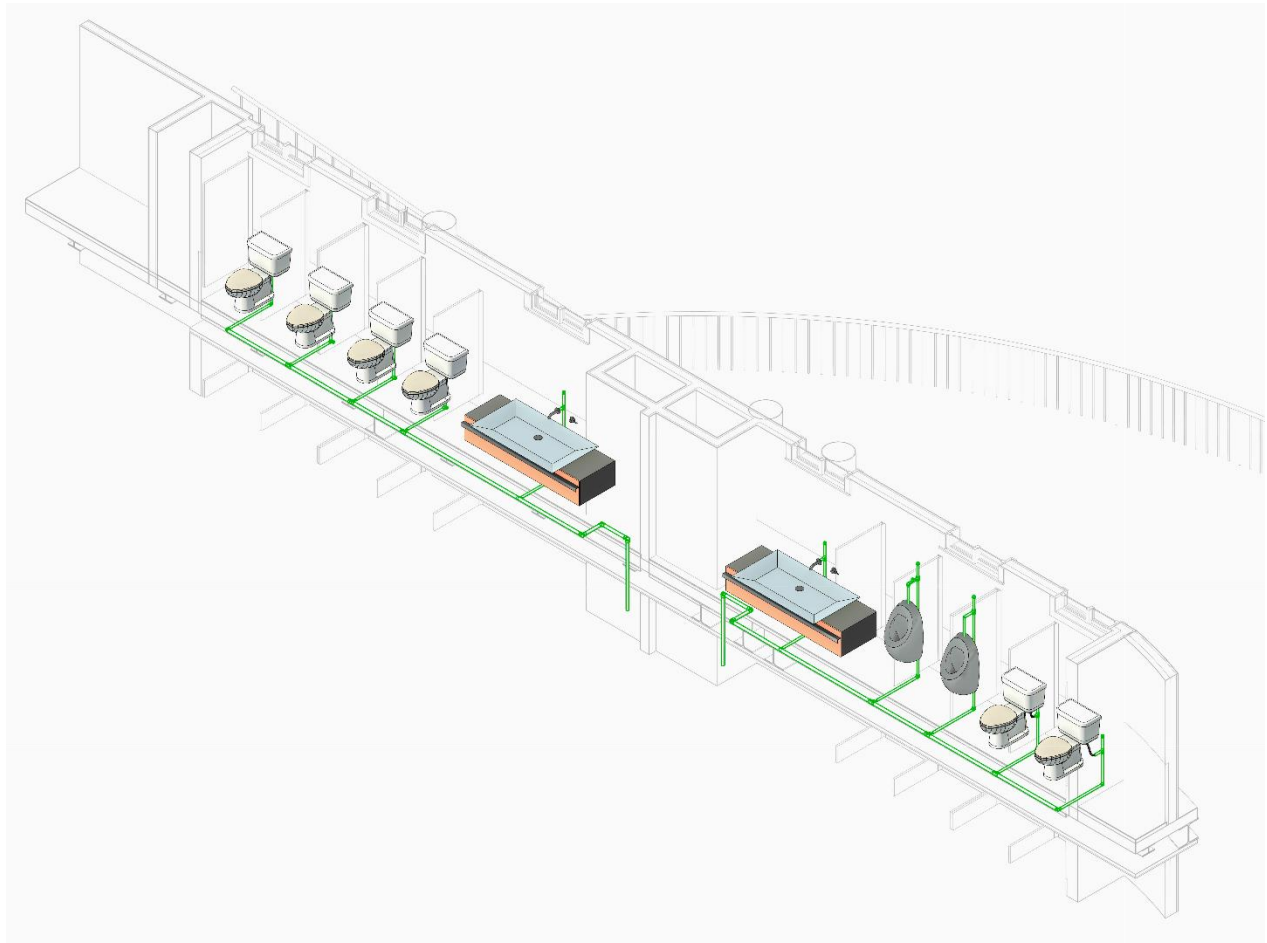
Modelado Red eléctrica



Elaboración propia

Figura 44

Modelado Red Suministro



Elaboración propia

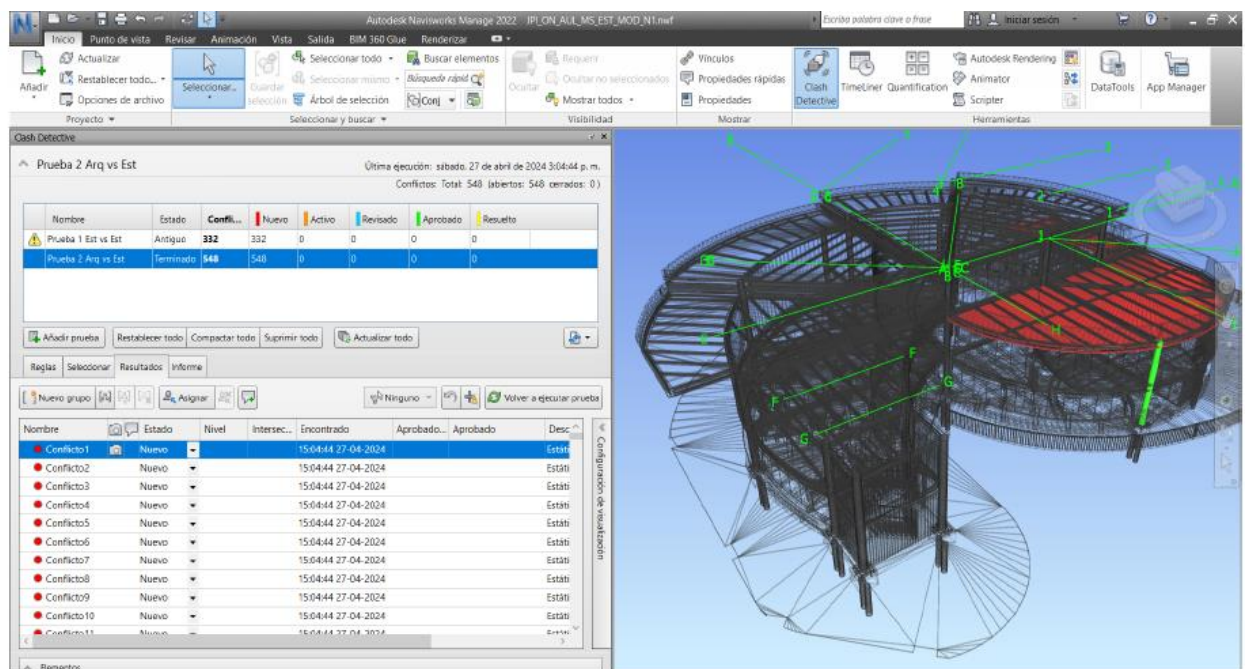
Módulo IV: Coordinación de especialidades , documentación y tiempo

Análisis de interferencias e inconsistencias

A través del software Navisworks por medio de la herramienta Clash Detective, se realizaron las pruebas necesarias para la detección de interferencias y colisiones entre las disciplinas de arquitectura, estructura e instalaciones de redes eléctricas, de suministro y HVAC, esto permitió identificar qué elementos del modelo debían ser revisados y modificados para su correcta instalación a futuro.

Figura 45

Conflicto entre placa y columna identificado en Navisworks



Elaboración propia

La herramienta es muy buena ya que permite visualizar el conflicto y representarlo a través de los colores como lo vemos en la figura 60. El color rojo representa el elemento que está generando la interferencia y el verde el objeto que está siendo interferido.









Creación de informes de coordinación

Al tener detectadas las interferencias, así mismo se elaboraron los informes correspondientes de los conflictos encontrados, esto se realiza con el fin de identificar las interferencias en las diversas disciplinas aplicadas en el proyecto, para su posterior corrección y supervisión.

Figura 46

Informe de conflictos

Prueba 2 Arq vs Est										
Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado		
0.001m	548	548	0	0	0	0	Estático	Aceptar		

											Elemento 1			
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Ubicación de rejilla	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	ID de elemento	Capa	Ruta	Elemento	Nombre	Elemento Tipo	
	Conflicto1	Nuevo	-0.204		Estático	2024/4/27 20:04	x:90.896, y:51.877, z:5.310	ID de elemento: 294172	Nivel 2	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 2 > Techos > Techo compuesto > Cieloraso 1 - laminado de madera > Techo compuesto > Metal - Perfiles de acero galvanizado	Metal - Perfiles de acero galvanizado		Sólido	
	Conflicto2	Nuevo	-0.195		Estático	2024/4/27 20:04	x:88.950, y:60.078, z:5.310	ID de elemento: 294172	Nivel 2	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 2 > Techos > Techo compuesto > Cieloraso 1 - laminado de madera > Techo compuesto > Metal - Perfiles de acero galvanizado	Metal - Perfiles de acero galvanizado		Sólido	
	Conflicto3	Nuevo	-0.154		Estático	2024/4/27 20:04	x:81.183, y:43.874, z:5.250	ID de elemento: 294172	Nivel 2	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 2 > Techos > Techo compuesto > Cieloraso 1 - laminado de madera > Techo compuesto > Piso laminado madera	Piso laminado madera		Sólido	
	Conflicto4	Nuevo	-0.150		Estático	2024/4/27 20:04	x:68.739, y:43.886, z:7.700	ID de elemento: 352142	Nivel 3	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 3 > Suelos > Suelo > Piso laminado > Suelo > Piso laminado madera	Piso laminado madera		Sólido	
	Conflicto5	Nuevo	-0.150		Estático	2024/4/27 20:04	x:80.902, y:61.211, z:2.750	ID de elemento: 281731	Nivel 2	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 2 > Suelos > Suelo > Piso zonas húmedas > Suelo > Hormigón - Hormigón moldeado in situ	Hormigón - Hormigón moldeado in situ		Sólido	
	Conflicto6	Nuevo	-0.150		Estático	2024/4/27 20:04	x:77.333, y:59.064, z:2.950	ID de elemento: 265091	Nivel 2	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 2 > Puertas > Puerta corredera simple en muro > Puerta baño > Puerta corredera simple en muro > Puerta baño > Puerta baño > Piso laminado madera	Piso laminado madera		Sólido	
	Conflicto7	Nuevo	-0.150		Estático	2024/4/27 20:04	x:81.694, y:59.297, z:2.950	ID de elemento: 265091	Nivel 2	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 2 > Puertas > Puerta corredera simple en muro > Puerta baño > Puerta corredera simple en muro > Puerta baño > Puerta baño > Piso laminado madera	Piso laminado madera		Sólido	
	Conflicto8	Nuevo	-0.150		Estático	2024/4/27 20:04	x:63.610, y:59.004, z:2.950	ID de elemento: 383476	Nivel 2	Archivo > Archivo > JPLON_AUL_MS_ARQ_MOD_N1.mwc > Nivel 2 > Muros > Muro básico > Muro perimetral 15 cm con estuco y pintura > Muro básico > Pintura blanca exterior	Pintura blanca exterior		Sólido	

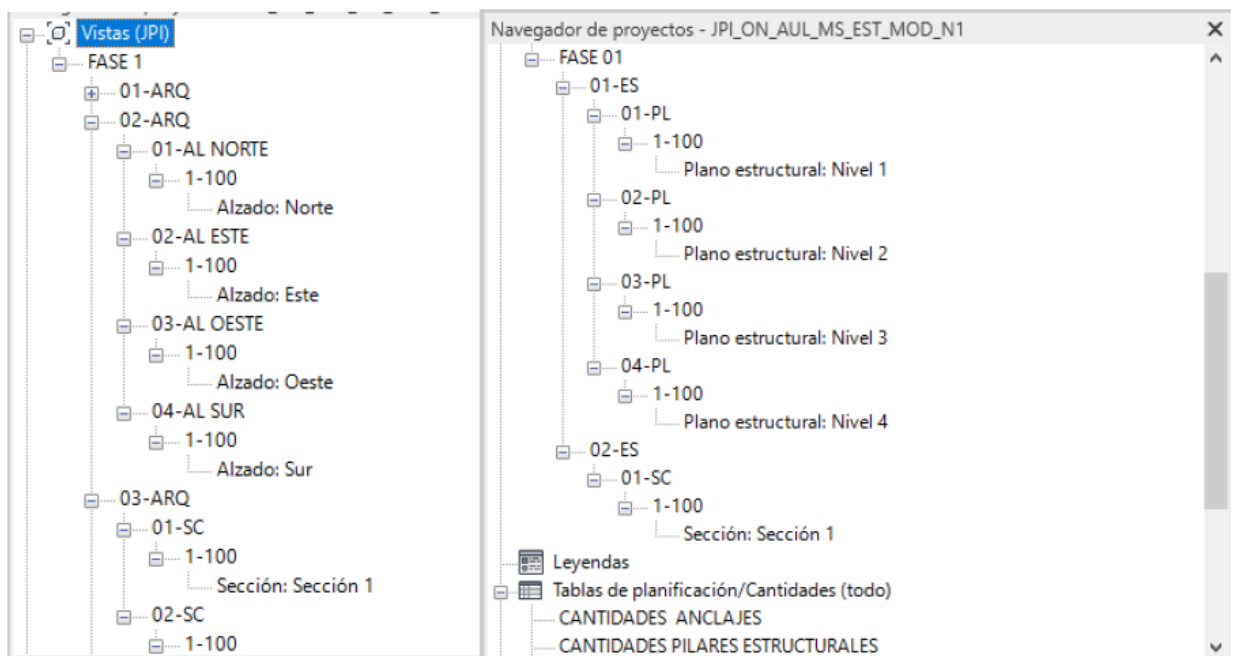
Elaboración propia

Configuración de planimetrías y documentación.

La gestión de la documentación de un proyecto es fundamental para su organización, ya que permite identificar con facilidad a qué disciplina pertenecen los planos y así mismo su versión. Para este caso desde cada especialidad, se realizó la clasificación de las vistas en el navegador de proyectos en Revit.

Figura 48

Clasificación de vistas en el Navegador de Proyectos












Elaboración propia

Para el tema de las planimetrías como se consignó en el BEP, se nombraron los archivos con las iniciales JPI, seguido de la nomenclatura de la especialidad y el tipo de plano según correspondiera: Planta, Sección, Fachada, corte etc., además de la numeración para cada plano.

Figura 49

Nomenclatura de Planimetría del proyecto Experiencias

 JPI-AR-PL-101	12/05/2024 9:13 p. m.	Documento Adob...	548 KB
 JPI-AR-PL-102	12/05/2024 9:14 p. m.	Documento Adob...	518 KB
 JPI-AR-PL-103	12/05/2024 9:15 p. m.	Documento Adob...	559 KB
 JPI-EL-PL-401	12/05/2024 9:47 p. m.	Documento Adob...	3.776 KB
 JPI-ES-PL-201	12/05/2024 9:18 p. m.	Documento Adob...	513 KB
 JPI-ES-PL-202	12/05/2024 9:18 p. m.	Documento Adob...	442 KB
 JPI-ES-SC-01	12/05/2024 9:19 p. m.	Documento Adob...	464 KB
 JPI-HS-PL-01	12/05/2024 9:33 p. m.	Documento Adob...	606 KB
 JPI-HVAC-PL-501	12/05/2024 9:58 p. m.	Documento Adob...	554 KB

Elaboración propia

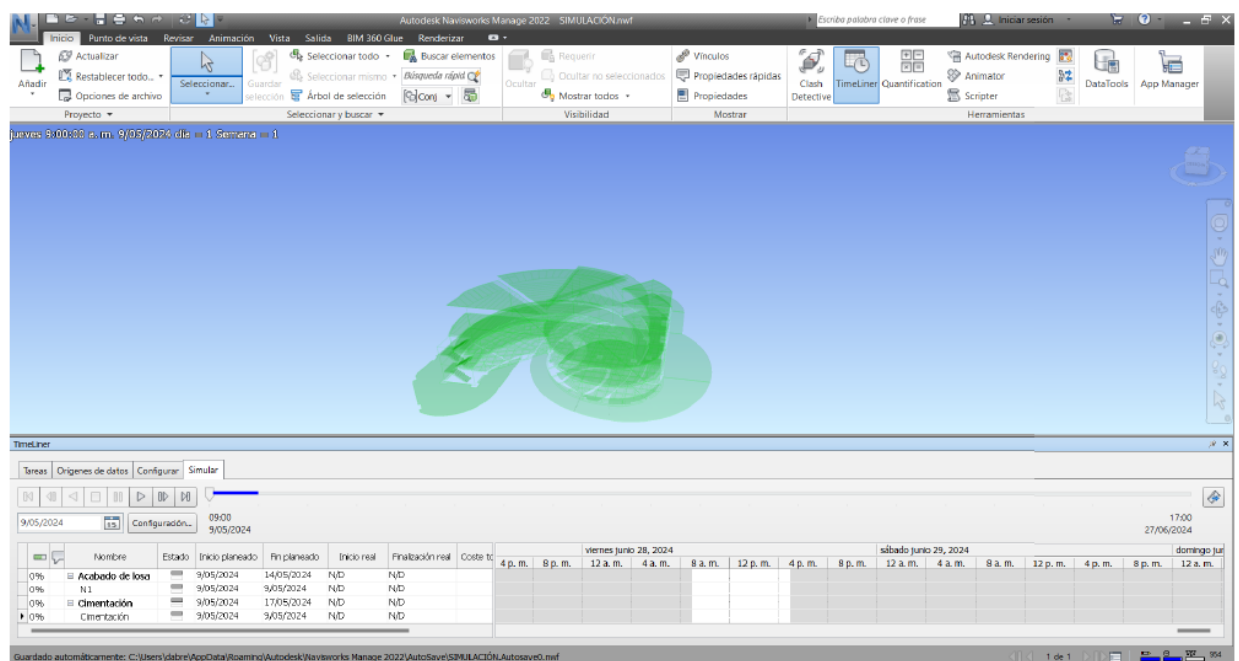
Simulación de actividades constructivas

Una de las grandes ventajas que tiene la modelación BIM, es que se pueden realizar simulaciones de los procesos constructivos, a través de Navisworks, como se realizó para este caso, que por medio del árbol de selección y la pestaña de conjuntos se agruparon las actividades para luego en el timeliner, definir mediante el diagrama de Gantt, los tiempos que tomaría cada proceso y a su vez también determinar un cronograma de actividades de manera rápida y organizada.

Simulación de procesos constructivos en Navisworks

Figura 51

Simulación de procesos constructivos en Navisworks



Elaboración propia

Módulo V: Realidad Virtual e inmersiva

La visualización de los proyectos de arquitectura y urbanismo, es un elemento importante que se debe reflejar para mostrar las características esenciales del proyecto, en este módulo se utilizó el software Lumion junto con su plugin instalado en Revit y el plugin Augin para aplicar diversas técnicas de renderizado en tiempo real, lo cual es un aporte magnifico ya que a medida que se actualicen los archivos base como en el Revit, así mismo se actualiza el modelo en el software de renderizado.

Render Nocturno Proyecto Jardín Experiencias

Figura 52

Render Nocturno Proyecto Jardín Experiencias



Elaboración propia

Utilizar apps para la realidad virtual e inmersiva, permiten al usuario final, una mejora en la experiencia ya que genera la sensación de estar presente en el lugar, además de previsualizar los espacios desde una perspectiva más personal.

Figura 53

Render Interior



Elaboración propia

Conclusiones neuroarquitectura Configuracional y Diplomado BIM

A través de la aplicación de los lineamientos de composición espacial, funcionalidad, entorno y componentes implícitos de la neuroarquitectura configuracional, se pueden lograr espacios educativos que generen una perspectiva diferente del aula tradicional.

Ligado al diseño, es importante conocer el modelo pedagógico a utilizar, ya que éste brinda una pauta para el proceso de diseño y contiene elementos propios de la pedagogía como en este caso, el modelo pedagógico configuracional, tiene como base la experimentación, la cual puede ser asumida desde la iniciativa de exploración del niño, así mismo desde el diseño se abarca una serie de composiciones que induzcan al usuario a vivir el entorno de diversas formas.

Como base fundamental de los espacios, la interrelación de los mismos, implica la experimentación desde un ámbito exploratorio ya que el aula en sí no es un elemento aislado y permite la fomentación del descubrimiento porque cada aula, está conectada ya sea de manera vertical o de manera horizontal.

Como punto final, la Neuroarquitectura Configuracional, puede ayudar a la fomentación de las relaciones interpersonales y puede ayudar en la mejora de las habilidades emocionales del niño, porque se brindan espacios diseñados apropiadamente para su contextura y su edad.

Frente al diplomado BIM, presenta grandes ventajas frente al modelo de diseño tradicional, se destaca el hecho de poder generar un modelo que contenga todos los parámetros de medida, cualitativos y cuantitativos.

Presenta una visualización en tiempo real de los elementos modelados, en donde se tiene la posibilidad de realizar cambios, ya que hay opción de trabajar en diversas disciplinas y así mismo contrastar la información de cada una de ellas, este modelo de interoperabilidad, es versátil y dinámico

para la optimización de los diseños a nivel de cantidades y resolutivo como en los procesos constructivos.

La implementación de la metodología BIM es una herramienta que en definitiva revoluciona la manera de diseñar y gestionar la información en pro de la mejora de todos los procesos que intervienen a la hora de diseñar, ejecutar y mantener un proyecto.

Lista de Referencia o Bibliografía

Acuerdo 761, junio 14,2020. Concejo de Bogotá D.C. (Colombia). Obtenido el 11 de junio de 2020.

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=93649&dt=S>

Amman, B. (2015), Educación para el desarrollo sostenible (EDS) y arquitectura escolar. El espacio como reactivo del modelo pedagógico. *Bordon* 68(1), 145-63.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5306335>

Benavides, C. *Habitát Escolar más allá de la infraestructura educativa*. 2007. Secretaría de Educación

Bogotá . <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/entities/publication/27762857-5170-4977-8b09-ef0aa9fd4828>

Browning, W, Ryan C. (2014). 14 patrones de diseño Biofílica. Tortuga acuática brillante verde.

<https://www.terrapinbrightgreen.com/report/14-patrones-es/>

DARP. (2018). Jardín infantil Campo Verde / DARP - De Arquitectura y Paisaje. Archdaily.

https://www.archdaily.co/co/986531/jardin-infantil-campo-verde-darp?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

De Paiva A, (2018) Neuroscience for Architecture How Building Design Can Influence Behaviors and Performance, *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 132-138

Decreto 555, diciembre 30,2021. Alcaldía Mayor de Bogotá. (Colombia). Obtenido el 29 de diciembre de 2021. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582>

Demos A. (2012). Jardín Infantil El Caracol / Demos Arquitectos. Archdaily.

https://www.archdaily.co/co/02-175430/jardin-infantil-el-caracol-demos-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all

FP A. (2020). Jardín Infantil Rodrigo Lara Bonilla / FP Arquitectura. Archdaily.

https://www.archdaily.co/co/939413/jardin-infantil-rodrigo-lara-bonilla-fp-arquitectura?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Holl, S. (2014) Cuestiones de percepción: fenomenología de la arquitectura.

<http://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioseksp/detail.action?docID=3228108>.

<https://kjar.spu.edu.iq/index.php/kjar/article/view/131>

<https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/12233106-a869-46d8-bf91-0f26b0fcf5fb>

https://www.researchgate.net/publication/325016082_Neuroscience_for_Architecture_How_Building_Design_Can_Influence_Behaviors_and_Performance

ICONTEC. (2020). NTC 4595. (3ª ed). https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf

ICONTEC. (2021). ISO 19650. (1ª ed)

Maleki M, Bayzidi Q. (2017) Application of Neuroscience on Architecture: The emergence of new trend of Neuroarchitecture, *Kurdistan Journal of Applied Research*, vol. 2, no. 3, pp. 383-396

Mallgrave H. (2010) *The Architects brain, Neuroscience, creativity, and architecture*, Willy Blackwell

Ministerio de ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). NSR 2010. (1ª ed).

https://camacol.co/sites/default/files/descargables/Título%20G%20NSR-10%20del%20Decreto%20926%20del%2019032010_0_0.pdf

Mombiedro Lozano, A. (2019). Entornos y desarrollo durante la niñez. Neuroarquitectura y percepción en la infancia. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, (47), 55–68.

<https://doi.org/10.15366/tarbiya2019.47.004>

Montiel, I. (2017). Neuroarquitectura en educación. Una aproximación al estado de la cuestión. Revista Doctorado UMH. 3(2), p6.

<https://revistas.innovacionumh.es/index.php/doctorado/article/view/641>

Orellana B ,López A,Maldonado J, Vanegas V, et al, (2017) Fundamentos de la biofilia y neuroarquitectura aplicada a la concepción de la iluminación en espacios físicos , *MASKANA*, (111-120) <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1881>

Ortiz, A.(2019) Psicología, educación y ciencia: nuevos paradigmas en el siglo XXI. Ediciones de la U

Pallasma J,(2006) Los ojos de la piel. Gustavo Gili

Resolución 0441/01,Septiembre,2020.Ministerio de Vivienda. (2020).(Colombia).

Secretaría de Educación de Bogotá.(2012). Ambientes de aprendizaje para el desarrollo humano. Vol. 3.

http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/colegios/curriculo/final_cartilla_volumen3_web.pdf

Zambrano, D. (2020). Relación entre el espacio escolar y el aprendizaje socioemocional en primera infancia: Jardines infantiles en Colombia en un escenario no previsto. Universidad de los Andes.

<http://hdl.handle.net/1992/51476>