

UNIDAD DE SALUD MENTAL PÚBLICO, KENNEDY

Andrés Felipe Pineda Franco

Ariadna Tirano Gómez



Programa académico, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2025

Unidad de salud mental público, Kennedy

Andrés Felipe Pineda Franco

Ariadna Tirano Gómez

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

Yuber Alberto Nope Bernal, profesor



Programa académico, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2025

Contenido

RESUMEN	8
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	15
PREGUNTA PROBLEMA	19
OBJETIVOS	20
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULOS DIFERENCIADOS	21
NEURO ARQUITECTURA.....	21
LA ARQUITECTURA Y SUS EFECTOS EN EL CEREBRO.	23
NORMATIVA HOSPITALARIA.	25
JUSTIFICACIÓN.	29
MARCO TEÓRICO	33
MARCO CONCEPTUAL	36
MARCO REFERENCIAL.....	39
ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	41
PLANTEAMIENTO ARQUITECTÓNICO	43
DIPLOMADO EN NUEVAS TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO Y GESTIÓN DE PROYECTOS OPEN BIM	54
MODULO 1. INTRODUCCIÓN, NORMAS, ESTÁNDARES, TRABAJO COLABORATIVO E INTEROPERABILIDAD.....	54
<i>Introducción a la metodología BIM</i>	54
<i>Normas y estándares</i>	58
<i>EIR, BEP, CDE, IFC Y BCF</i>	59
MODULO 2. LEVANTAMIENTO DE CONDICIONES EXISTENTES AS-BUILT E INFRAESTRUCTURA URBANA.....	61

<i>Levantamiento de Información Terrestre</i>	61
<i>Fotogrametría con Drones</i>	62
<i>Modelado de Obra Lineal para Diseño Arquitectónico</i>	64
MODULO 3. MODELADO DE EDIFICACIÓN.	67
<i>Estructuras.</i>	67
<i>Arquitectura.</i>	69
<i>Instalaciones MEP.</i>	70
MODULO 4, CDE (COMMON DATA ENVIRONMENT).	72
<i>Abstracción y gestión de cantidades.</i>	72
<i>Planimetrías.</i>	75
<i>Simulación de actividades constructivas.</i>	77
MODULO 5, REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA.	79
<i>Render en tiempo real.</i>	79
<i>Fotomontaje y retoque fotográfico.</i>	80
<i>Modelos 3D.</i>	82
<i>Realidad inmersiva.</i>	83
<i>Inteligencia artificial.</i>	85
REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA	88

Lista de Tablas

Tabla 1 *Cuadro comparativo de áreas estandarizadas y áreas existentes.*

Tabla 2. *Cuadro comparativo de áreas estandarizadas y áreas existentes.*

Tabla 3. *Clinicas referentes*

Tabla 4. *Conclusiones sobre el análisis de clínicas referentes.*

Glosario

✓ **Bioclimática emocional:**

Combina la eficiencia energética con el bienestar emocional, busca crear espacios que no solo sean sostenibles, sino que también promuevan la calma, la tranquilidad y la conexión con la naturaleza.

✓ **Diseño antiligadura:**

Es un conjunto de estrategias y características de diseño implementadas en espacios, especialmente en entornos de salud mental y penitenciarios, con el objetivo de minimizar o eliminar los puntos donde una persona podría sujetar una ligadura para autolesionarse o suicidarse. BIM (Building Information Modeling)

✓ **BIM:**

Es la metodología de trabajo central para la gestión del proyecto. Consiste en la creación y utilización de un modelo digital inteligente que contiene toda la información geométrica y no geométrica de la edificación. Esto facilita la coordinación, el análisis (como la verificación de principios neuro arquitectónicos) y la documentación del proyecto.

✓ **CDE (Common Data Environment):**

El CDE o Entorno Común de Datos, es un repositorio digital crucial que centraliza, gestiona y distribuye toda la información y los documentos del proyecto BIM. Su función es asegurar que todos los miembros del equipo de trabajo colaboren utilizando la misma versión de la información, garantizando la trazabilidad y la calidad del dato.

✓ **As-Built:**

El término As-Built se refiere a la documentación (planos o modelos) que refleja las condiciones reales y exactas en las que una estructura o infraestructura existente ha sido construida o se encuentra en un momento dado. Esta información es esencial en la fase inicial del proyecto para el levantamiento de condiciones y la planeación de la intervención en Kennedy Central.

✓ **Interoperabilidad:**

La Interoperabilidad es la capacidad de dos o más sistemas de software diferentes (por ejemplo, el modelo arquitectónico y el análisis estructural) para intercambiar información y utilizarla de manera útil y coherente. Este concepto es vital en el trabajo colaborativo de un proyecto BIM, asegurando que todos los datos fluyan correctamente entre las diversas disciplinas.

✓ **Realidad Virtual Inmersiva:**

La Realidad Virtual Inmersiva es una tecnología utilizada para la validación del diseño. Permite a los usuarios experimentar y navegar en el modelo digital tridimensional (BIM) de la unidad de salud mental, evaluando si los espacios diseñados bajo criterios neuro arquitectónicos logran el impacto sensorial y el bienestar deseado antes de la construcción física.

Resumen

Se escogió como problemática el déficit de acceso de atención a salud mental, el contexto escogido es la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá, Colombia, se realizó una investigación previa en donde se menciona que en Colombia ocupa entre un 75% a 90% con personas que tienen algún problema mental, nos enfocamos en la capital ya que esta es la ciudad con mayor cantidad de habitantes en el país con una cifra de 8.3 millones en 2024 según las proyecciones de DANE, Bogotá se encuentra con un 12.4% de déficit de atención a salud mental según lo indica un estudio realizado por la secretaría de salud en el año 2023, este estudio también reveló que el 10.92% de los habitantes han sido diagnosticados con depresión y el 9.75% de habitantes con ansiedad convirtiéndose en los trastornos más comunes, tener en cuenta que la salud mental rige como un aspecto del bienestar integral de las personas según la Ley 1616 de 2013 la cual prioriza la salud mental y física de las personas, promocionando y previniendo el trastorno mental.

El déficit de atención en salud mental en Bogotá es un problema multifactorial ya que puede variar por factores socioeconómicos, culturales y sociales, e individuales, también por la escasez de infraestructuras hospitalarias públicas especializadas, a continuación se mencionan las localidades con mayor demanda: suba con un 11.9% de afectación, después va la localidad de Kennedy con el 11.4%, Engativá con un 11% y Ciudad Bolívar con 9.1%, estos porcentajes los ha adquirido el ministerio de salud por medio de estudios, encontraron que los factores más comunes son la ansiedad, la depresión, el estrés postraumático y los trastornos afectivos. Factores como la violencia urbana, la inseguridad, la pobreza y el desempleo contribuyen significativamente a la aparición de estos problemas.

Actualmente está alta demanda dificulta la atención de manera rápida colapsando los sistemas y las pocas infraestructuras que ofrecen este servicio, lo cual termina generando largas listas de espera largas no correspondidas a un tratamiento apto, ocasionando los tratamientos insuficientes y una atención fragmentada, provoca afectación a la población especialmente a los más vulnerables ya que ellos no pueden pagar la atención en una entidad privada debido a la escasez de recursos, les toca conformarse con la atención que brinda la eps o en caso mayor adaptarse a un autocontrol, el cual la mayoría de personas lo aprenden a sobrellevar adquiriendo adicciones.

Se encuentra un plan propuesto por la secretaría de salud el cual adapta estrategias para mejorar la atención en este campo sin embargo quedan existiendo vacíos complejos de brindar atención para poder cubrir al 100% el déficit de atención a la salud mental que existe actualmente, sus propuestas principales son:

- “Estar bien Bogotá” se emplea con instituciones distritales y Centros día busca mejorar la salud por medio de terapias artísticas, su objetivo es fortalecer el bienestar emocional mediante enfoques innovadores y culturales.
- “Bogotá camina segura con bienestar y salud mental” Es interinstitucional, se une la secretaría de salud, de movilidad y seguridad. Promueve la educación socioemocional, la percepción de seguridad y el acompañamiento integral a personas en situación de vulnerabilidad.

Se analiza que la secretaría de salud no tiene el planteamiento de crear alguna infraestructura totalmente adaptada para atender este tipo de situaciones las cuales suelen presentarse en algún momento específico de las personas, el ideal del proyecto es plantear un

equipamiento cumpliendo los parámetros requeridos para poder ser funcional en un ambiente a relación de la salud mental, en este caso se realizará con neuro arquitectura ya que es un campo enfocado y adaptado a cómo el entorno puede afectar nuestro cerebro y en consecuencia nuestros comportamientos, este se encarga de combinar distintas disciplinas fundamentales de la salud mental como: la neurociencia, psicología y arquitectura.

Debido a la alta demanda de atención en salud mental se propone un proyecto arquitectónico diseñando un equipamiento que se adapte a la función de estas disciplinas para poder generar un equipamiento de carácter público que sea de buen servicio y de una atención más ágil para los habitantes de Kennedy central, se escogió que fuera de carácter público ya que el ideal del proyecto es que las personas con escasos recursos puedan adquirir una atención adecuada a su salud mental, poder asistir a las terapias que necesiten y con un costo digno, la razón por qué se escoge este tipo de equipamiento es porque se observó que hay una deficiencia notoria sobre este tipo de infraestructuras a nivel de Bogotá, sin embargo hicimos énfasis en la localidad de Kennedy ya que es la segunda localidad con un déficit alto pero en esta solo están a disposición dos equipamientos públicos actuales, sin embargo uno de ellos solo es una unidad el cual es el hospital de Kennedy, fue inaugurada en marzo de 2024 especializada en el ámbito de la salud mental y el otro es un hospital pequeño que se llama Hospital de salud mental Floralía, los cuales no son suficientes para cubrir las necesidades de la localidad.

En conclusión, la creación de una infraestructura hospitalaria especializado en salud mental en Kennedy, el ideal es plantearlo Kennedy central cerca a la alcaldía para que quede en una ubicación intermedia para los habitantes, teniendo un aumento de atención y disminuir su demanda actual, contribuyendo al bienestar social y al fortalecimiento del sistema. Su enfoque será en la neuroarquitectura ya que desde este ámbito se diseña teniendo en cuenta la percepción que puede

generar la arquitectura en el cerebro humano abordando la prevención y la intervención a través de distintos métodos innovadores y de integración comunitaria por medio del diseño espacial.

Abstract

The chosen problem is the lack of access to mental health care. The selected context is the Kennedy district in Bogotá, Colombia. Previous research indicates that between 75% and 90% of people in Colombia have some type of mental health problem. We focused on the capital city because it is the most populous city in the country, with a projected population of 8.3 million in 2024 according to DANE (National Administrative Department of Statistics). Bogotá has a 12.4% deficit in access to mental health care, according to a study conducted by the health department in 2023. This study also revealed that 10.92% of residents have been diagnosed with depression and 9.75% with anxiety, making them the most common disorders. It is important to note that mental health is considered an aspect of overall well-being, as established by Law 1616 of 2013, which prioritizes the mental and physical health of individuals, promoting and preventing mental disorders. The lack of mental health care in Bogotá is a multifactorial problem, influenced by socioeconomic, cultural, and social factors, as well as individual circumstances. It is also exacerbated by the scarcity of specialized public hospital infrastructure. The following districts have the highest demand: Suba, with 11.9% of affected individuals; Kennedy, with 11.4%; Engativá, with 11%; and Ciudad Bolívar, with 9.1%. These percentages were obtained by the Ministry of Health through studies that found the most common factors to be anxiety, depression, post-traumatic stress, and affective disorders. Factors such as urban violence, insecurity, poverty, and unemployment contribute significantly to the emergence of these problems.

Currently, the high demand makes it difficult to provide timely care, overwhelming the systems and the limited infrastructure that offer this service. This results in long waiting lists for

appropriate treatment, leading to insufficient treatment and fragmented care. This negatively impacts the population, especially the most vulnerable, who cannot afford private care due to a lack of resources. They are forced to rely on the care provided by their EPS (Health Promoting Entity) or, in more severe cases, adapt to self-management, which most people learn to cope with by developing addictions. A plan proposed by the Health Secretariat adapts strategies to improve care in this area; however, complex gaps remain in providing care to fully address the current mental health deficit. Its main proposals are:

- “Estar bien Bogotá” (Being Well Bogotá) is implemented with district institutions and day centers. It seeks to improve health through art therapies, aiming to strengthen emotional well-being through innovative and cultural approaches.

- “Bogotá Walks Safely with Well-being and Mental Health” is an inter-institutional initiative, bringing together the health, mobility, and security secretariats. It promotes socio-emotional education, a sense of security, and comprehensive support for people in vulnerable situations.

It is noted that the health secretariat lacks a plan to create fully adapted infrastructure to address these types of situations, which often arise at some point in people's lives. The project's ideal is to design facilities that meet the required parameters to be functional in a mental health-related environment. In this case, it will be implemented using neuroarchitecture, a field focused on how the environment can affect our brain and, consequently, our behavior. Neuroarchitecture

combines various fundamental disciplines of mental health, such as neuroscience, psychology, and architecture.

Due to the high demand for mental health care, an architectural project is proposed to design a facility adapted to the needs of these disciplines. The aim is to create a public facility that provides good service and more efficient care for the residents of central Kennedy. A public facility was chosen because the project's ideal is to enable people with limited resources to access adequate mental health care, attend the therapies they need, and at a reasonable cost. This type of facility was selected because a significant deficiency in this type of infrastructure was observed throughout Bogotá. However, we focused on the Kennedy district because it has the second highest deficit, yet only two public facilities are currently available. One of these, the Kennedy Hospital, is a single unit and was inaugurated in March.

Introducción

Se escogió como problemática el déficit de acceso de atención a salud mental, el contexto escogido es la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá, Colombia, se realizó una investigación previa en donde se menciona que en Colombia ocupa entre un 75% a 90% con personas que tienen algún problema mental, nos enfocamos en la capital ya que esta es la ciudad con mayor cantidad de habitantes en el país con una cifra de 8.3 millones en 2024 según las proyecciones de DANE, Bogotá se encuentra con un 12.4% de déficit de atención a salud mental según lo indica un estudio realizado por la secretaría de salud en el año 2023, este estudio también reveló que el 10.92% de los habitantes han sido diagnosticados con depresión y el 9.75% de habitantes con ansiedad convirtiéndose en los trastornos más comunes, tener en cuenta que la salud mental rige como un aspecto del bienestar integral de las personas según la Ley 1616 de 2013 la cual prioriza la salud mental y física de las personas, promocionando y previniendo el trastorno mental.

El déficit de atención en salud mental en Bogotá es un problema multifactorial ya que puede variar por factores socioeconómicos, culturales y sociales, e individuales, también por la escasez de infraestructuras hospitalarias públicas especializadas, a continuación se mencionan las localidades con mayor demanda: suba con un 11.9% de afectación, después va la localidad de Kennedy con el 11.4%, Engativá con un 11% y Ciudad Bolívar con 9.1%, estos porcentajes los ha adquirido el ministerio de salud por medio de estudios, encontraron que los factores más comunes son la ansiedad, la depresión, el estrés postraumático y los trastornos afectivos. Factores como la violencia urbana, la inseguridad, la pobreza y el desempleo contribuyen significativamente a la aparición de estos problemas.

Actualmente está alta demanda dificulta la atención de manera rápida colapsando los sistemas y las pocas infraestructuras que ofrecen este servicio, lo cual termina generando largas listas de espera largas no correspondidas a un tratamiento apto, ocasionando los tratamientos insuficientes y una atención fragmentada, provoca afectación a la población especialmente a los más vulnerables ya que ellos no pueden pagar la atención en una entidad privada debido a la escasez de recursos, les toca conformarse con la atención que brinda la eps o en caso mayor adaptarse a un autocontrol, el cual la mayoría de personas lo aprenden a sobrellevar adquiriendo adicciones.

Se encuentra un plan propuesto por la secretaría de salud el cual adapta estrategias para mejorar la atención en este campo sin embargo quedan existiendo vacíos complejos de brindar atención para poder cubrir al 100% el déficit de atención a la salud mental que existe actualmente, sus propuestas principales son:

- “Estar bien Bogotá” se emplea con instituciones distritales y Centros día busca mejorar la salud por medio de terapias artísticas, su objetivo es fortalecer el bienestar emocional mediante enfoques innovadores y culturales.
- “Bogotá camina segura con bienestar y salud mental” Es interinstitucional, se une la secretaría de salud, de movilidad y seguridad. Promueve la educación socioemocional, la percepción de seguridad y el acompañamiento integral a personas en situación de vulnerabilidad.

Se analiza que la secretaría de salud no tiene el planteamiento de crear alguna infraestructura totalmente adaptada para atender este tipo de situaciones las cuales suelen presentarse en algún momento específico de las personas, el ideal del proyecto es plantear un

equipamiento cumpliendo los parámetros requeridos para poder ser funcional en un ambiente a relación de la salud mental, en este caso se realizará con neuro arquitectura ya que es un campo enfocado y adaptado a cómo el entorno puede afectar nuestro cerebro y en consecuencia nuestros comportamientos, este se encarga de combinar distintas disciplinas fundamentales de la salud mental como: la neurociencia, psicología y arquitectura.

Debido a la alta demanda de atención en salud mental se propone un proyecto arquitectónico diseñando un equipamiento que se adapte a la función de estas disciplinas para poder generar un equipamiento de carácter público que sea de buen servicio y de una atención más ágil para los habitantes de Kennedy central, se escogió que fuera de carácter público ya que el ideal del proyecto es que las personas con escasos recursos puedan adquirir una atención adecuada a su salud mental, poder asistir a las terapias que necesiten y con un costo digno, la razón por qué se escoge este tipo de equipamiento es porque se observó que hay una deficiencia notoria sobre este tipo de infraestructuras a nivel de Bogotá, sin embargo hicimos énfasis en la localidad de Kennedy ya que es la segunda localidad con un déficit alto pero en esta solo están a disposición dos equipamientos públicos actuales, sin embargo uno de ellos solo es una unidad el cual es el hospital de Kennedy, fue inaugurada en marzo de 2024 especializada en el ámbito de la salud mental y el otro es un hospital pequeño que se llama Hospital de salud mental Floralía, los cuales no son suficientes para cubrir las necesidades de la localidad.

En conclusión, la creación de una infraestructura hospitalaria especializado en salud mental en Kennedy, el ideal es plantearlo Kennedy central cerca a la alcaldía para que quede en una ubicación intermedia para los habitantes, teniendo un aumento de atención y disminuir su demanda actual, contribuyendo al bienestar social y al fortalecimiento del sistema. Su enfoque será en la neuro arquitectura ya que desde este ámbito se diseña teniendo en cuenta la percepción que puede

generar la arquitectura en el cerebro humano abordando la prevención y la intervención a través de distintos métodos innovadores y de integración comunitaria por medio del diseño espacial.

Pregunta Problema

¿Cómo diseñar una unidad de salud mental público, adecuado con espacios neuro arquitectónicos para la atención de los habitantes de Kennedy Central?

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una unidad de salud mental público en el sector de Kennedy Central, Bogotá D.C, basado en principios neuro arquitectónicos

Objetivos Específicos

1. Analizar el contexto enfatizando el déficit de equipamientos hospitalarios de salud mental en Kennedy Central y las principales causas que dificultan el acceso de la población a estos servicios.
2. Identificar información clave sobre especialidades, normativas y patologías relevantes para el diseño de una unidad pública de salud mental en Kennedy Central.
3. Investigar fundamentos y ejemplos de neuro arquitectura para diseñar una unidad de salud mental centrada en el bienestar y la recuperación.
4. Proponer un proyecto hospitalario público de neuro arquitectura con espacios recreativos, terapéuticos y de conexión con la naturaleza, orientados a favorecer la recuperación integral de los pacientes.

Capítulos Diferenciados

Neuro arquitectura

La neuro arquitectura se presentar como una rama moderna, en la cual se busca combinar los procesos de la neurociencia con las practicas del diseño arquitectónico con el fin de poder optimizar la calidad de vida de las personas mediante la organización del espacio físico.

La unión entre la ciencia y la arquitectura ayudara a entender como el cerebro humano ve, entiende y responde a los espacios creados, lo cual produce efectos directos en el comportamiento, las acciones y la salud mental.

Fue fundado por Jonas Salk por medio de la integración de arquitectura y neurociencia, es un campo fundamental en la arquitectura, debido a que este conecta distintas interdisciplinas, pero primordialmente trabaja la arquitectura con la neurociencia, desde 1998 se ha registrado informes como “how people learn: brain, mind, experience, and school”, Publicado por National Research de EE.UU, el cual confirma que el entorno si puede afectar el cerebro, sus emociones o acciones, en el 2003 se forma oficialmente como un concepto arquitectónico.

Se basa de principios como:

- La percepción sensorial.
- La memoria.
- El comportamiento especial.
- La regulación emocional.
- Estimulación estable.
- Biofilica.
- Proporciones.
- Memoria y emoción.

El 90% del tiempo de las personas, es estar dentro de un edificio por ello el cerebro se acopla más rápido al entorno, pero también generando efectos secundarios psicológicamente a las

personas por esto se dio importancia desde el campo de la arquitectura poder generar edificaciones sensitivas y saludables para un bienestar común.

Por otro lado, John Eberhard (2009), un destacado precursor en este ámbito sostiene que “La arquitectura posee una capacidad aun no investigada para afectar el comportamiento humano, las emociones y la cognición mediante su estructura material” (p.21). Esta afirmación enfatiza en la importancia de crear un diseño que tenga en cuenta el funcionamiento del cerebro, en lugar de centrarse solo en aspectos estéticos o funcionales.

Uno de los pilares fundamentales de la neuro arquitectura es el diseño biofílico, el cual sugiere la incorporación de elementos naturales, como la luz solar, plantas, materiales orgánicos y ventilación natural, en los ambientes identificados. Stephen Kellert (2008), “indica que el diseño biofílico utiliza nuestra conexión natural con la naturaleza, activando procesos cerebrales que generan ambientes que nos reparan.” (p.38). Esta estrategia ha mostrado su eficacia al disminuir la fátiga mental, mejorar el ánimo y elevar la productividad, sobre todo en entornos laborales, educativos y de atención médica.

Adicionalmente los psicólogos se vuelven de gran ayuda para los arquitectos debido a su comprensión del funcionamiento del cerebro con el cual logran determinar que los entornos generan mecanismos hormonales necesarios para desarrollar emociones y sensaciones.

Por último, la neuro arquitectura simboliza una transformación en el enfoque que facilita la creación de ambientes que se ajustan al funcionamiento del cerebro humano, su utilización se extiende desde hospitales, escuelas, oficinas y hogares en áreas urbanas. Comprender como los elementos arquitectónicos influyen en el sistema nervioso las emociones y el comportamiento de las personas, es una herramienta esencial para promover el bienestar tanto individual como colectivo en la sociedad actual.

La arquitectura y sus efectos en el cerebro.

Por medio de estudios y exámenes médicos la ciencia ha logrado determinar el cambio que puede generar un entorno en el cerebro, debido a que todo espacio tiene su impacto emocional, los ambientes mal diseñados pueden generar ansiedad, estrés y los armónicos pueden generar calma y tranquilidad, esto se produce debido a que percibimos los lugares desde un razonamiento instintivo, reaccionando de forma sensorial. También se puede presentar que la arquitectura puede generar recuerdos buenos o malos dependiendo cómo sea el edificio en cuanto a materiales, iluminación, como este diseñado y proporcionado, la arquitectura puede llegar a transmitir cierta aura a los transmisores.

La arquitectura, además de su función visual y de soporte, influye de manera importante en la psicología humana, la manera en que se planifica y estructuran los espacios pueden afectar nuestras emociones, acciones y procesos mentales. Este fenómeno ha sido analizado en diversos campos de la psicología y la neuroarquitectura, el cual intentan entender de que manera el entorno construido influye en el cerebro y en el bienestar de las personas.

Influencia de la configuración y el espacio en el funcionamiento cerebral: La morfología de los espacios arquitectónicos influyen de manera directa en como perciben y en las emociones que generan. Estudios han evidenciado que las formas curvas y naturales generan sensaciones de placer y calma, puesto que el cerebro las interpreta de forma mas suave y sin dificultad, en contraste de las formas anguladas y afiladas provocan reacciones de alerta y tensión. Asimismo, investigaciones han demostrado que las formas angulares pueden provocar sensaciones de incomodidad o peligro, mientras que las formas suaves y redondas satisfacen nuestra necesidad

emocional de seguridad y protección. Según Vartanian (2013), “Las formas curvas en la arquitectura tienden a ser percibidas como más placenteras, activando regiones cerebrales asociadas con el procesamiento emocional positivo, mientras que las formas angulares pueden inducir respuestas de alerta o incomodidad.”

Algunos espacios arquitectónicos impactan el funcionamiento cerebral, un factor primordial que afecta al cerebro es la luz natural, debido a que esta estrechamente vinculada al ritmo circadiano del ser humano, ambientes bien iluminados con luz solar contribuyen a una mejor calidad de sueño, disminución del estrés y aumenta la productividad, mientras la luz solar inapropiada puede interferir con el reloj biológico y causar cansancio (García de Celis, 2023).

También es necesario hablar de la relación del color, ya que en la neurociencia ha evidenciado que distintas tonalidades generan variados efectos emocionales y cognitivos. Por ejemplo; los colores fríos como el azul y el verde suelen reducir la frecuencia del pulso y favorecer la relajación, mientras que colores como el rojo o el naranja pueden aumentar la concentración, la energía y la actividad mental (La Nación, 2023). La altura del techo logra influir en los procesos de pensamiento, los techos altos están ligados al pensamiento abstracto y a la creatividad, mientras que los techos bajos favorecen a la atención en tareas concretas.

Los fundamentos de la neuroarquitectura han iniciado su uso en diversas áreas, como en el ámbito educativo, la creación de aulas que presenten colores vibrantes, luz natural y un diseño adaptable ha mostrado ser efectiva para potenciar la atención y el desempeño. En el contexto de los hospitales, se ha demostrado que los pacientes que tienen acceso a paisajes naturales o luz solar directa tienden a recuperarse de forma más rápida y presentan menos niveles de ansiedad (Cadena SER, 2024)

Normativa hospitalaria.

La normativa hospitalaria se refiere al grupo de leyes, regulaciones, normas técnicas y directrices que regulan el diseño, la construcción, el funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de salud. Teniendo como propósito fundamental asegurar las condiciones adecuadas de seguridad, funcionalidad, higiene, accesibilidad y calidad en la atención, tanto para los pacientes como para el personal.

Estas regulaciones cambian depende de cada país, pero tienen principios generales los cuales son establecidos por organizaciones internacionales como la Organización Mundial de la salud (OMS) y por entidades nacionales, como lo son el ministerio de salud, secretarías técnicas o institutos especializados.

La regulación ha venido cambiando en el transcurso del tiempo para asegurar que los lugares donde se brinda atención a pacientes sean seguros y efectivos. Desde su creación, esta regulación ha tenido como objetivo establecer pautas técnicas para disminuir los riesgos relacionados con la atención a pacientes.

En la actualidad, la normativa hospitalaria ya no se restringe a fijar exigencias de infraestructura fundamental, ya que se extiende más allá al incluir elementos como el bienestar del paciente, la eficiencia en el uso de energía, la gestión del medio ambiente y la capacidad de recuperación.

Norma Técnica Colombiana NTC 5628: Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud. Esta norma propone requisitos para el diseño de atención de pacientes estableciendo diseños de espacios seguros y anti-suicidio, el cual el proyecto se encuentra con áreas de circulación claras,

visibles y controladas, para evitar la desorientación, se evitan ambientes no carcelarios y son controlables por medio de áreas visibles para permitir la vigilancia de forma discreta de los profesionales de la salud.

Resolución 3100 de 2019 (Colombia): Estandariza las medidas mínimas arquitectónicas y funcionales, los tipos de rutas accesibles e indicadas para generar una buena inclusión social, las cuales los requerimientos en el proyecto fueron mínimo de 2.4 m en las circulaciones y a continuación se adjunta el respectivo mínimo de los espacios existentes en el proyecto.

Tabla 1. Cuadro comparativo de áreas estandarizadas y áreas existentes.

PROYECTO	ZONA	ESPACIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	DIMENSION MÍNIMA	M2	DIMENSION EXISTENTE	CANTIDAD	M2 TOTALES
UM N E I D T A D L S A L U D	Á r e a s m i d e n t e s A o t e n c i ó n y	Cubículos individuales	Evaluación psicológica y psiquiátrica	Escritorio, 3 sillas, archivador, diván	4.0 x 3.0m	12.00	4.0 x 3.0m	10	120
		Salas de espera	Espera de pacientes y familiares	Sillas modulares, mesa central, dispensador de agua	5.0 x 4.0m	20.00	5.0 x 4.0m	2	40
		Área de recepción y admisión	Registro, información y control de pacientes	Mostrador, computadores, archivo, sillas	4.0 x 3.5m	14.00	5.0 x 4.5m	3	67,5
		Oficinas para profesionales	Trabajo administrativo y reuniones	Escritorio, sillas, computador, archivador	3.0 x 3.0m	9.00	3.0 x 3.0m	6	54
		Salas de estar y convivencia	Terapia grupal y socialización	Sofás, mesas, sillas, material terapéutico	6.0 x 5.0m	30.00	8.0 x 5.0m	2	80
		Estaciones de enfermería	Control y administración de medicamento	Mostrador, estantería, lavamanos, refrigerador para medicamentos	4.0 x 3.0m	12.00	4.0 x 3.0m	2	24
		Salas de terapia grupal	Terapias grupales, psicoeducación	Sillas apilables, pizarra, mesa auxiliar, equipo audiovisual	6.0 x 5.0 m	30.0	9.0 x 5.0 m	2	90
		Talleres de terapia ocupacional y artes manuales	Terapia ocupacional, manualidades	Mesas de trabajo, sillas, estanterías, lavamanos, armarios	5.0 x 4.0 m	20.0	10 x 4.0 m	1	40
		Salas de psicomotricidad y relajación	Ejercicios psicomotrices, relajación	Colchonetas, espejos, pelotas, equipo de música, sillas	6.0 x 4.0 m	24.0	6.0 x 4.7 m	2	56,4
		Espacios al aire libre	Terapias al aire libre, recreación	Bancas, mesas, pérgolas, jardineras, juegos terapéuticos	8.0 x 6.0 m	48.0	8.0 x 6.0 m	1	48
Farmacia	Dispensación y almacenamiento de fármacos	Mostrador, estanterías, gabinete de medicamentos, nevera	4.0 x 3.0 m	12.0	14 x 5.4 m	1	75,6		

Tabla de autoría propia

Tabla 2. Cuadro comparativo de áreas estandarizadas y áreas existentes.

PROYECTO	ZONA	ESPACIO	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	DIMENSION MÍNIMA	M2	DIMENSION EXISTENTE	CANTIDAD	M2 TOTALES
UM NE IN DT AA DL S A L U D	Á y r e L a o s g í d s e t i A c p a o y o	Área de administración	Gestión administrativa y coordinación	Escritorios, sillas, archivadores, computadores	4 x 4 m	16	4.5 x 4.4 m	1	19,8
		Almacenes	Almacenamiento de insumos y equipos	Estanterías, mesas de apoyo, armarios	3 x 3 m	9	3 x 4 m	4	48
		Cocina y comedor para personal	Preparación y consumo de alimentos	Mesas, sillas, nevera, microondas, lavaplatos	4 x 4 m	16	13.75 x 4 m	1	55
		Vestuarios y baños para el personal	Higiene y cambio de ropa	Bancas, lockers, duchas, lavamanos, sanitarios	3 x 3 m	9	6 x 3 m	4	72
		Cuarto de limpieza y mantenimiento	Almacenamiento de insumos de limpieza	Estanterías, lavadero, gabinete de útiles	2 x 2 m	4	10 x 4 m	2	80
		Sala de juntas y espacios de formación	Reuniones, capacitaciones, formación	Mesa de juntas, sillas, proyector, tablero	5 x 4 m	20	10 x 4.5 m	1	45
		Seguridad	Control de acceso y vigilancia	Escritorio, silla, monitor de cámaras, archivador	2.5 x 2.5 m	6,25	4 X 4 m	1	16

Tabla de autoría propia

OMS – Organización Mundial de la Salud: Servicios de salud mental: planificación y diseño promoviendo la inclusión de las personas, en el proyecto se crea espacios que buscan fomentar la recuperación, integración y participación de la comunidad, dando aprovechamiento del equipamiento público para así tener espacios internos de permanencia no solo para pacientes sino también para dar una mejor comodidad de trabajo a los empleados, se implementa el diseño biofilico por medio del contacto de la luz natural, tener espacios abiertos en contacto con naturaleza.

La arquitectura debe ser terapéutica, no punitiva: Representa la transformación del edificio siendo influencia en el proceso de recuperación de los pacientes, desde sus materiales, distribución y diseño, estimulando por medio de corredores con luz cenital, teniendo patios internos incorporando vistas naturales siempre que sea posible, en el proyecto se busca implementar una zona interna utilizando el vacío de la circulación vertical (rampa). A continuación, se adjunta imagen del proyecto arquitectónico.



Imagen de autoría propia

Justificación.

Se escogió como problemática el déficit de acceso de atención a salud mental, el contexto escogido es la localidad de Kennedy en la ciudad de Bogotá, Colombia, se realizó una investigación previa en donde se menciona que en Colombia ocupa entre un 75% a 90% con personas que tienen algún problema mental, nos enfocamos en la capital ya que esta es la ciudad con mayor cantidad de habitantes en el país con una cifra de 8.3 millones en 2024 según las proyecciones de DANE, Bogotá se encuentra con un 12.4% de déficit de atención a salud mental según lo indica un estudio realizado por la secretaría de salud en el año 2023, este estudio también reveló que el 10.92% de los habitantes han sido diagnosticados con depresión y el 9.75% de habitantes con ansiedad convirtiéndose en los trastornos más comunes, tener en cuenta que la salud mental rige como un aspecto del bienestar integral de las personas según la Ley 1616 de 2013 la cual prioriza la salud mental y física de las personas, promocionando y previniendo el trastorno mental.

El déficit de atención en salud mental en Bogotá es un problema multifactorial ya que puede variar por factores socioeconómicos, culturales y sociales, e individuales, también por la escasez de infraestructuras hospitalarias públicas especializadas, a continuación se mencionan las localidades con mayor demanda: suba con un 11.9% de afectación, después va la localidad de Kennedy con el 11.4%, Engativá con un 11% y Ciudad Bolívar con 9.1%, estos porcentajes los ha adquirido el ministerio de salud por medio de estudios, encontraron que los factores más comunes son la ansiedad, la depresión, el estrés postraumático y los trastornos afectivos. Factores como la violencia urbana, la inseguridad, la pobreza y el desempleo contribuyen significativamente a la aparición de estos problemas.

Actualmente está alta demanda dificulta la atención de manera rápida colapsando los sistemas y las pocas infraestructuras que ofrecen este servicio, lo cual termina generando largas listas de espera largas no correspondidas a un tratamiento apto, ocasionando los tratamientos insuficientes y una atención fragmentada, provoca afectación a la población especialmente a los más vulnerables ya que ellos no pueden pagar la atención en una entidad privada debido a la escasez de recursos, les toca conformarse con la atención que brinda la eps o en caso mayor adaptarse a un autocontrol, el cual la mayoría de personas lo aprenden a sobrellevar adquiriendo adicciones.

Se encuentra un plan propuesto por la secretaría de salud el cual adapta estrategias para mejorar la atención en este campo sin embargo quedan existiendo vacíos complejos de brindar atención para poder cubrir al 100% el déficit de atención a la salud mental que existe actualmente, sus propuestas principales son:

- “Estar bien Bogotá” se emplea con instituciones distritales y Centros día busca mejorar la salud por medio de terapias artísticas, su objetivo es fortalecer el bienestar emocional mediante enfoques innovadores y culturales.
- “Bogotá camina segura con bienestar y salud mental” Es interinstitucional, se une la secretaría de salud, de movilidad y seguridad. Promueve la educación socioemocional, la percepción de seguridad y el acompañamiento integral a personas en situación de vulnerabilidad.

Se analiza que la secretaría de salud no tiene el planteamiento de crear alguna infraestructura totalmente adaptada para atender este tipo de situaciones las cuales suelen presentarse en algún momento específico de las personas, el ideal del proyecto es plantear un equipamiento cumpliendo los parámetros requeridos para poder ser funcional en un ambiente a

relación de la salud mental, en este caso se realizará con neuro arquitectura ya que es un campo enfocado y adaptado a cómo el entorno puede afectar nuestro cerebro y en consecuencia nuestros comportamientos, este se encarga de combinar distintas disciplinas fundamentales de la salud mental como: la neurociencia, psicología y arquitectura.

Debido a la alta demanda de atención en salud mental se propone un proyecto arquitectónico diseñando un equipamiento que se adapte a la función de estas disciplinas para poder generar un equipamiento de carácter público que sea de buen servicio y de una atención más ágil para los habitantes de Kennedy central, se escogió que fuera de carácter público ya que el ideal del proyecto es que las personas con escasos recursos puedan adquirir una atención adecuada a su salud mental, poder asistir a las terapias que necesiten y con un costo digno, la razón por qué se escoge este tipo de equipamiento es porque se observó que hay una deficiencia notoria sobre este tipo de infraestructuras a nivel de Bogotá, sin embargo hicimos énfasis en la localidad de Kennedy ya que es la segunda localidad con un déficit alto pero en esta solo están a disposición dos equipamientos públicos actuales, sin embargo uno de ellos solo es una unidad el cual es el hospital de Kennedy, fue inaugurada en marzo de 2024 especializada en el ámbito de la salud mental y el otro es un hospital pequeño que se llama Hospital de salud mental Floralia, los cuales no son suficientes para cubrir las necesidades de la localidad.

En conclusión, la creación de una infraestructura hospitalaria especializado en salud mental en Kennedy, el ideal es plantearlo Kennedy central cerca a la alcaldía para que quede en una ubicación intermedia para los habitantes, teniendo un aumento de atención y disminuir su demanda actual, contribuyendo al bienestar social y al fortalecimiento del sistema. Su enfoque será en la neuro arquitectura ya que desde este ámbito se diseña teniendo en cuenta la percepción que puede

generar la arquitectura en el cerebro humano abordando la prevención y la intervención a través de distintos métodos innovadores y de integración comunitaria por medio del diseño espacial.

Marco Teórico

Fundamentos de neuro arquitectura: Estudio de como los entornos construidos afectan la actividad cerebral y el comportamiento humano, combinando neurociencia cognitiva, psicología ambiental y arquitectura. Se caracterizo en 3 aspectos fundamentales:

Conexión con la naturaleza: Uso de jardines terapéuticos y ventanas que permitan vistas al exterior para reducir el estrés.

Diseño sensorial: Elección de colores suaves, iluminación natural y materiales cálidos para promover la tranquilidad.

Espacios adaptativos: Creación de áreas seguras con rutas claras y zonas de transición entre espacios interiores y exteriores.

Referentes claves:

Los principios de la *arquitectura emocional*, un enfoque que busca diseñar espacios que provoquen sensaciones y estados de ánimo en las personas, consideraba que los edificios no debían ser simplemente estructuras funcionales, sino también catalizadores de emociones y experiencias humanas, por esta razón creo la arquitectura emocional. (Mathias Goeritz, 1950)

Teorías de la Salud Mental: Las enfermedades mentales, como la ansiedad y la depresión, están influenciadas por factores sociales, biológicos y psicológicos. El entorno arquitectónico puede jugar un papel crucial en el tratamiento y recuperación de los pacientes.

Referentes claves:

Daniela Quintero Rodríguez destaca la importancia de la arquitectura en el mejoramiento de la salud mental, especialmente en contextos donde la demanda de servicios es alta.

Cognición Espacial: La cognición espacial se refiere a la relación entre la percepción del entorno y las respuestas emocionales y cognitivas. En el contexto de centros de salud mental, un diseño espacial bien planificado puede mejorar la orientación y reducir la ansiedad.

Referentes claves:

Alvar Aalto sugiere que el funcionalismo arquitectónico debe incluir aspectos psicofísicos para humanizar los espacios.

Estudios sobre psicología ambiental destacan cómo el diseño de espacios puede influir en la salud mental al reducir el estrés y mejorar la calidad de vida.

Arquitectura hospitalaria: Requiere un enfoque integral que combine criterios funcionales, emocionales, sociales y normativos.

Zonificación específica:

Áreas: Área de consulta, terapias, servicios generales a las cuales se les debe incorporar el mobiliario, tener control visual para los usuarios, circulaciones diferenciadas, accesibilidad universal, atmósfera privada y pasiva.

Conexión con la naturaleza: Los proyectos deben tener en cuenta las siguientes posibilidades de plantear patios inferiores, jardines terapéuticos, vistas verdes, articulados al sistema de transporte, otros servicios.

Referentes claves:

Roger Ulrich el destaca la importancia que existe a relación entre entorno físico y tiempos de recuperación para poder establecer ciertos criterios de diseño a relación entre lo funcional y terapéutico.

Diseño inclusivo: Un diseño inclusivo implica no solo la atención médica, sino también el acceso a espacios dignos, bien localizados y que favorezcan la integración comunitaria.

Referentes claves:

Henri Lefebvre diseño el hospital psiquiátrico planteado como un equipamiento urbano abierto, que articule salud, espacio público y tejido social, promoviendo el bienestar no solo de los pacientes, sino también de las comunidades aledañas. (Aplicación ubicando el proyecto en un nodo estratégico, que incluya facilidad de accesibilidad desde el transporte sectorial hasta el diseño inclusivo para las personas, que pertenezca a la salud mental pública.)

Marco Conceptual

Son el conjunto de variables que permiten ubicar el problema de investigación planteado desde

Neuro arquitectura hospitalaria: Diseñar espacios que promuevan el bienestar físico y emocional de los usuarios, incluidos pacientes, profesionales de la salud y visitantes. Este enfoque busca optimizar los entornos construidos para mejorar la salud mental y física, basándose en principios científicos que exploran cómo el diseño del espacio influye en el cerebro y el comportamiento humano.

Relevancia: Mejorar la salud mental y física a través del diseño arquitectónico. En un centro de salud mental, esto podría implicar la creación de espacios que promuevan la calma y la recuperación, utilizando elementos naturales como luz solar, vegetación y agua.

Aplicación: Diseñar áreas con "vacíos de curación" que incorporen la naturaleza para mejorar el estado mental de los pacientes.

Humanización arquitectónica, PMMT Arquitectura: Diseño de espacios que priorizan el bienestar y las necesidades humanas, más allá de los aspectos funcionales, estéticos o económicos tradicionales, este concepto fue desarrollado basado en dar un equilibrio a las siguientes necesidades como lo es empatía, dignidad, conexión.

Relevancia: Crear espacios que sean acogedores y respetuosos con las necesidades humanas, lo cual es crucial en entornos de salud mental.

Aplicación: Incorporar elementos que fomenten la interacción social y la comodidad, como espacios comunes y áreas de descanso.

Cognición Espacial, Howard Gardner: Procesos mentales involucrados en la adquisición y el uso de conocimientos sobre los entornos espaciales. Implica la percepción, memoria, lenguaje, aprendizaje y resolución de problemas relacionados con el espacio.

Relevancia: Entender cómo los usuarios perciben y se desplazan por los espacios. En un centro de salud mental, esto puede mejorar la orientación y la sensación de seguridad.

Aplicación: Diseñar rutas claras y espacios bien definidos para facilitar la navegación y reducir la ansiedad.

Arquitectura Bioclimática, Javier Neila González: Diseñar edificios que se integren armoniosamente con el clima y las condiciones naturales locales, minimizando el impacto ambiental y maximizando el confort térmico y energético.

Relevancia: Optimizar el uso de recursos naturales para crear entornos más saludables y sostenibles.

Aplicación: Utilizar materiales y diseños que maximicen la ventilación natural, la iluminación solar y la eficiencia energética.

Arquitectura Emocional, Mathias Goeritz: Espacios que evocan respuestas emocionales intensas a través del diseño arquitectónico, considerando elementos como el color, la forma y la disposición espacial para influir en el bienestar mental.

Relevancia: Evocar emociones positivas a través del diseño. En un centro de salud mental, esto puede ayudar a mejorar el estado de ánimo de los pacientes.

Aplicación: Incorporar colores, texturas y arte que promuevan la calma y el bienestar emocional.

Diseño Sensorial, Wilmer chanca: Espacios que involucran todos los sentidos (vista, oído, tacto, olfato y gusto) para mejorar la experiencia del usuario.

Relevancia: Crear experiencias que estimulen los sentidos de manera positiva. En un centro de salud mental, esto puede ayudar a reducir el estrés y mejorar la experiencia del usuario.

Aplicación: Incluir elementos como música, arte visual, y espacios con diferentes texturas y olores para crear un ambiente terapéutico.

Marco Referencial

Tabla 3. Clínicas referentes.





MATRIZ DE REFERENTES	REFERENTE DEPARTAMENTAL	REFERENTE NACIONAL	REFERENTE LATINOAMERICA	REFERENTE INTERNACIONAL
PROYECTO	Unidad de Salud Mental del Hospital San Rafael	Hospital Carisma	Hospital Interdisciplinario psicosocial José T. Borda	Centro de adicciones y salud mental (CANM)
UBICACIÓN	El Hospital San Rafael de Facatativá se encuentra ubicado en la Carrera 2 #1-30, en el municipio de Facatativá, Cundinamarca, Colombia	El hospital Carisma se encuentra ubicado en la Carrera 93 #34A-01, en el sector de Belenito de Medellín, Antioquia	Calle Dr. Ramón Carrillo 375, Barrio de Barracas, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.	1001 Queen Street West Toronto, ON M5G 1H4, Canadá
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Es una entidad del estado, ofrece la prestación de servicios médicos de baja y media complejidad, se caracteriza por la humanización del servicio, la seguridad del servicio. Su diseño combina edificaciones patrimoniales con modernas;	Es una entidad del estado, se especializa en la atención integral en salud mental, busca la ayuda de la comunidad desde la rehabilitación de personas con trastornos por sustancias psicoactivas, cumple un rol importante a nivel nacional debido a que es un proyecto exclusivo al cuidado de la salud mental cumpliendo un rol en el sistema de salud pública del departamento.	Este hospital se encuentra con forma de H el cual representa dos alas conectadas desde un cuerpo central, lo cual genera una mejor ventilación e iluminación en el transcurso del día, este se encuentra rodeado de áreas verdes por medio de jardines, esto proporciona un entorno tranquilo para los pacientes.	Se desarrolló en distintas fases, la primera fase denominada IA (2008) fue la construcción de tres edificios residenciales en cuatro pisos para albergar 24 pacientes con ciertos espacios compartidos. Segundas fase IB (2012) se construyeron tres edificios, para pacientes de cuidados agudos, con un patio interior y una terraza en el segundo piso. En la tercera fase IC (2020) se para servicios de pacientes hospitalizados, ambulatorios, centro de aprendizaje simulado, una biblioteca, un auditorio y espacios de investigación.
FUNCIÓN	Representa elementos patrimoniales, funcionales y contemporáneos que existen en el municipio generando una evolución arquitectónica hospitalaria. Emplea pabellones independientes, su tipología en planta es de forma C la cual proviene del siglo XIX, para la separación de servicios, ayuda a una circulación eficiente, este tipo de diseño incorpora una mejor ventilación natural e iluminación cruzada.	Cumple su función terapéutica ya que sus espacios están diseñados para la atención clínica, el proceso de la recuperación psicosocial de los pacientes, sus instalaciones tienen principios de la neuroarquitectura, tiene espacios que reducen la ansiedad, estimulando la integración social. Esta distribuido arquitectónicamente por bloques, buscan la separación de sus distintas áreas, dando prioridad a la seguridad pasiva evitando desde sus diseños los riesgos de autoagresión o conductas violentas sin crear un ambiente restrictivo.	Su diseño en forma de H fue bajo el modelo manicomial del siglo XIX, diseñado con pabellones amplios y pasillos largos, el ideal de este tipo de diseños en la época era para facilitar el control y la vigilancia sobre los pacientes, con el transcurso de tiempo se ha buscado humanizar los espacios por medio de la creación de talleres y actividades para hacer un hospital inclusivo.	Este tipo de diseño del centro se enfoca en la humanización del entorno hospitalario, relaciona las edificaciones del entorno para así mismo relacionarlas en el proyecto haciendo un entorno armonioso, mezcla escalas y materiales para reflejar la residencia local, los espacios internos están diseñados para maximizar la luz natural, la ventilación, emplean jardines para generar mayor interacción social.
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> •Memorialeer estructural de ladrillo cocido. •Pisos de baldosa hidráulica o mosaico. •Yeso en acabados interiores. •Concreto reforzado. •Acero estructural. •Vidrio de seguridad y aluminio. •Revestimientos en PVC y cerámica. •Sistemas de climatización y ventilación mecánica. 	No se encuentra información precisa, sin embargo se conoce que cumple con los materiales hospitalarios.	Debido a que la construcción es tan antigua se encuentran materiales de la época como ladrillos, piedras y madera, poseen estructuras robustas y techos altos para dar una mejor ventilación. Por el transcurso de los años se ha ido haciendo modificaciones incorporando materiales como hormigón armado y acero.	<ul style="list-style-type: none"> •Ladrillo rojo y amarillo. •Vidrio reforzado. •Acero y concreto. •Materiales sostenibles.
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	<ul style="list-style-type: none"> •Área Administrativa (Recepción y admisiones, sala de reuniones y capacitación, archivo clínico y administrativo, servicios generales, cafetería, baños, lockers). •Farmacia ambulatoria. •Urgencias (Triaje y admisión, acceso independiente para ambulancias). •Unidad de Salud Mental (Habitaciones con medidas de seguridad, consultorios de terapia individual y grupal, salas de actividades recreativas y terapéuticas, patio, juegos con jardines terapéuticos, áreas de observación y control). •Apoyo Diagnóstico y Terapéutico (Área de fisioterapia y rehabilitación). •Servicios de Apoyo (Cocina y comedor para pacientes y personal, lavandería hospitalaria, almacenes y depósitos, manejo de residuos hospitalarios). •Infraestructura Complementaria (Capilla o espacio de reflexión, sala múltiple, parqueaderos para ambulancias y visitantes, áreas verdes y de esparcimiento). 	<ul style="list-style-type: none"> •Cancha multipropósito. •Gimnasio. •Biblioteca. •Auditorio. •Pulsos. •Cortes verdes. •Perisquedero. •Cafetería. •Taller psicosocativo. •Grupos de Apoyo. •Programa de mantenimiento con Metadona. •Consulta externa (psiquiatría, farmacodependencias, toxicología, medicina general). •Psicología. 	<ul style="list-style-type: none"> •Consultorios externos de psiquiatría y neurología. •Salas de hospitalización para pacientes agudos y crónicos. •Salas de rehabilitación y actividades ocupacionales. •Espacios culturales como el Centro Cultural Borda y Radio La Colifita. •Áreas administrativas y de investigación en neurociencias. 	<ul style="list-style-type: none"> •Unidades residenciales: son apartamentos que comparten ciertos áreas como la sala de estar, cocina, comedor, con esto busca promover la independencia, pero a la vez la reintegración social. •Clínica ambulatoria la cual tiene espacios para realizar terapias individuales, grupales y comunitarias. •Los centros de cuidados agudos y crónicos son apartamentos de emergencia para problemáticas complejas o para transiciones. •Promueve la investigación y la educación, dando ciertos espacios para la estimulación del aprendizaje. •Los jardines son seguros y garantizan un espacio terapéutico.
IMAGEN DEL PROYECTO				
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE IMÁGENES	Tomado de: https://th.bing.com/th/id/OIP/0Dh7vU1Lk13L232KPoV8WHEK7rs18pidimgDetMain	Tomado de: https://th.bing.com/th/id/OIP/12NkuIFRRP8RfRnR2suwAAAA?rs=18pidimgDetMain	Tomado de: https://th.bing.com/th/id/OIP/w8ZQVYqyV6LnD8qZwQAAAA?rs=18pidimgDetMain	Tomado de: https://th.bing.com/th/id/OIP/9rotOvdf45XjGyW6jEgAA?rs=18pidimgDetMain
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE INFORMACIÓN	Tomado de: https://www.hospitalsanrafael.gov.co/wp-content/uploads/2024/10/Plan-de-Desarrollo-2024-2027.pdf	Tomado de: https://escarisma.gov.co/	Tomado de: https://en.wikipedia.org/wiki/Hospital_Borda?utm_source=atgpt.com	Tomado de: https://kmal.com/projects/the-centre-for-addiction-and-mental-health-phase-1a/?utm_source=atgpt.com

Tabla de autoría propia

Tabla 4. Conclusiones sobre el análisis de clínicas referentes.

MATRIZ DE REFERENTES	# REFERENTE	RELACIÓN O INTEGRACIÓN
FUNCIÓN	Referente 1	Emplean pabellones independientes, amplios y largos debido a su forma arquitectónica el cual facilita la observación de los pacientes.
	Referente 2	
	Referente 3	
	Referente 1	Busca maximizar la luz natural de forma cruzada y poder tener una mejor ventilación natural
	Referente 3	
	Referente 4	
	Referente 2	Diseñan desde un punto de vista arquitectónico más humanizado, creando ciertos ambientes específicos que sean favorables para la mente de las personas, que ayude a disminuir ciertas emociones de los pacientes.
	Referente 3	
Referente 4		
Referente 2		
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Referente 1	<ul style="list-style-type: none"> •Mampostería estructural de ladrillo. •Pisos de baldosa. •Concreto reforzado. •Acero estructural. •Vidrio de seguridad. •Sistemas de climatización y ventilación mecánica.
	Referente 4	
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	Referente 1	<ul style="list-style-type: none"> •Consultorios externos de psiquiatría •Área Administrativa (Recepción y admisiones, sala de reuniones y capacitación, archivo clínico y administrativo, servicios generales cafetería, baños, lockers). •Auditorio. •Aulas. •Zonas verdes. •Cafetería. •Trabajo Social. •Taller psicoeducativo. •Grupos de Apoyo. •Consulta externa (psiquiatría, farmacodependencias, toxicología, medicina general). •Psicología.
	Referente 2	
	Referente 3	
	Referente 4	

Tabla de autoría propia

Aspectos metodológicos.

Es la configuración del resultado de la investigación, éste tiene que ver con la descripción de los aspectos metodológicos que se desarrollaron en la misma, debe ser elaborado con la claridad, rigor y consistencia.

Categorías:

Análisis de necesidades:

- Identificar las necesidades de la salud mental de los habitantes de Kennedy Central y analizar la capacidad existente de los servicios.

Investigación acción:

- Tener en cuenta que todas las necesidades de los pacientes y los profesionales de salud estén siendo consideradas.

Diseño centrado en el paciente:

- Diseñar espacios accesibles y confortables promoviendo la recuperación del paciente.
- Diseñar espacios que integren la atención de cada una de las especialidades anteriormente mencionadas junto con los servicios sociales de forma coordinada.

Diseño de espacios terapéuticos:

- Diseñar espacios de recuperación, siendo seguros, tranquilos y aptos para pacientes y personal médico.

Subcategorías:

Encuestas:

- Se realizará 10 preguntas a relación del déficit a la atención de salud mental en el sector, va dirigido a los habitantes de distintos estratos de Kennedy central, se proporcionará por medio de la lectura de un QR .

Análisis de datos y estadísticas:

- Revisión de información sobre el déficit de salud mental, buscar información sobre equipamientos públicos de salud mental y las respectivas normativas para este tipo de uso haciendo un análisis de diseño de funciones positivas y negativas.

Creación de prototipos y modelos de diseño:

- Utilizar herramientas de diseño para ofrecer opciones de prototipos con sus condiciones adaptadas y escoger la mejor propuesta.

Pruebas y evaluaciones:

- Evaluar que diseños y prototipos se adapta mejor a las necesidades de la población.

Planteamiento arquitectónico

Se determina con el respectivo análisis de referentes buscar una forma que se pueda sectorizar por ciertas áreas para así mismo poder tener un mejor manejo interno desde el punto de la vigilancia, el control de enfermeros, también se busca incluir desde la biofilia un punto de encuentro que relacione por medio de la circulación las respectivas sectorizaciones de la edificación.

Planteamiento de forma:

Por medio de dos ejes contextuales que hacen referencia a los dos vecinos alrededor de predio se realiza el planteamiento básico de la forma.

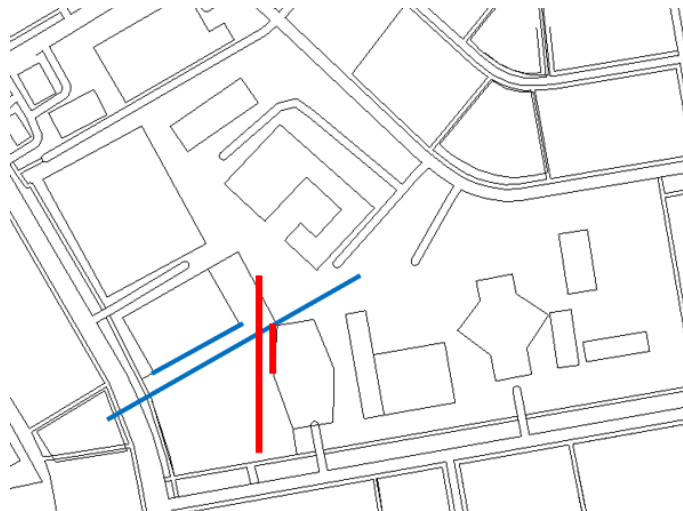


Imagen de autoría propia

Con las conclusiones de los referentes se empieza a buscar una forma que se pueda adecuar al lote y sectorizar, también que tenga un punto en común el cual la edificación pueda conectarse a las distintas zonas. Se encontró la forma de la letra Y la cual se podía adaptar adecuadamente a los parámetros previos.

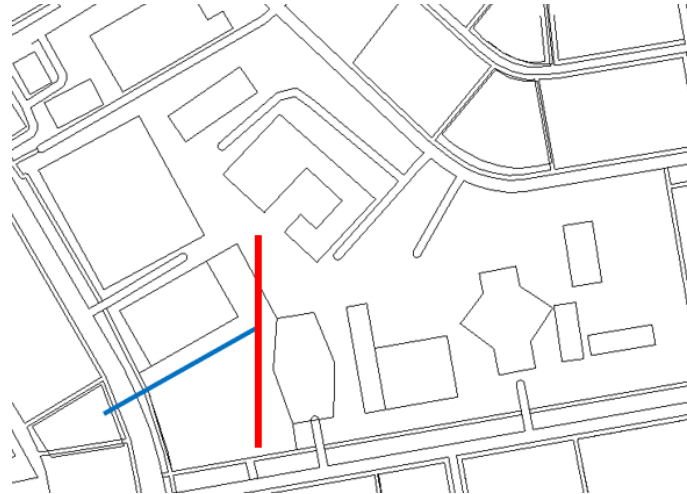


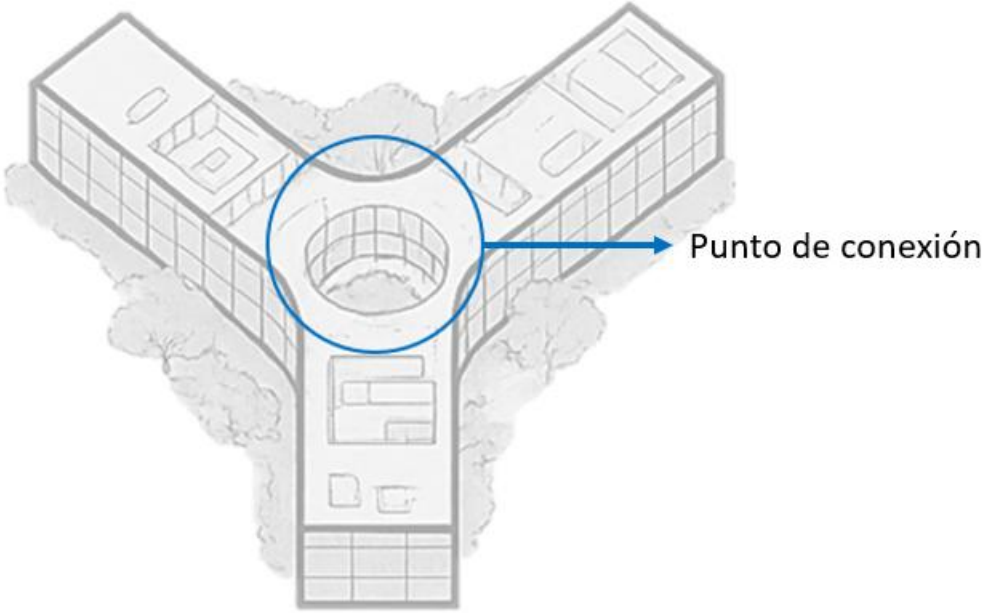
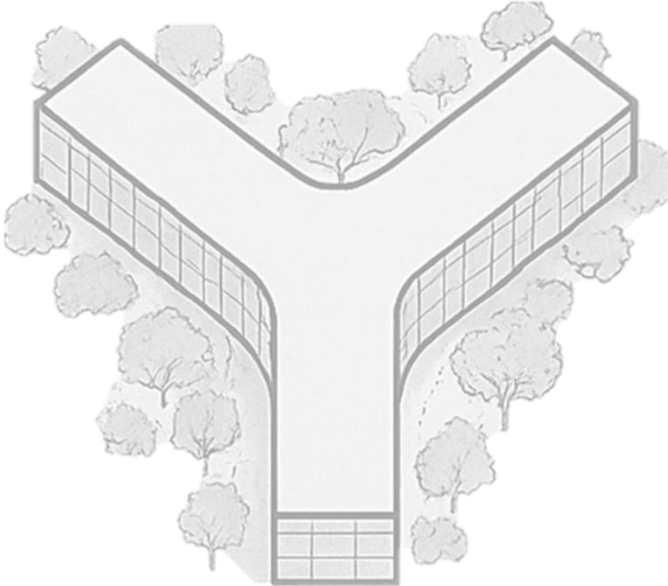
Imagen de autoría propia

Con esta forma se empieza a generar movimientos y adaptación, se muestra en el siguiente esquema básico de la forma.



Imagen de autoría propia

Se procede a hacer el respectivo desarrollo para buscar un punto centro que también pueda ser utilizado como un espacio de conexión no solo entre sectores sino también de conexión con la naturaleza y generar espacio de permanencia para la conexión social.



A continuación, se muestra la distribución arquitectónica.

Planta primer nivel

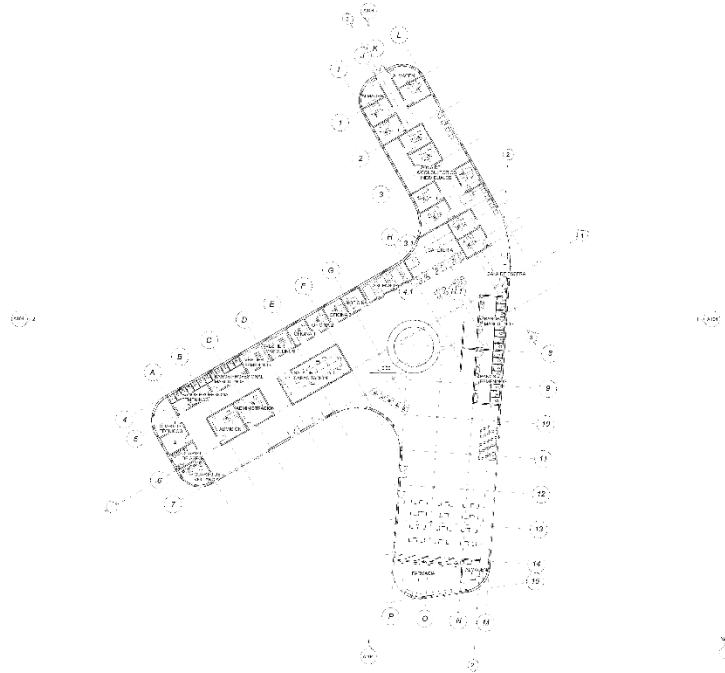


Imagen de autoría propia

Planta segundo nivel

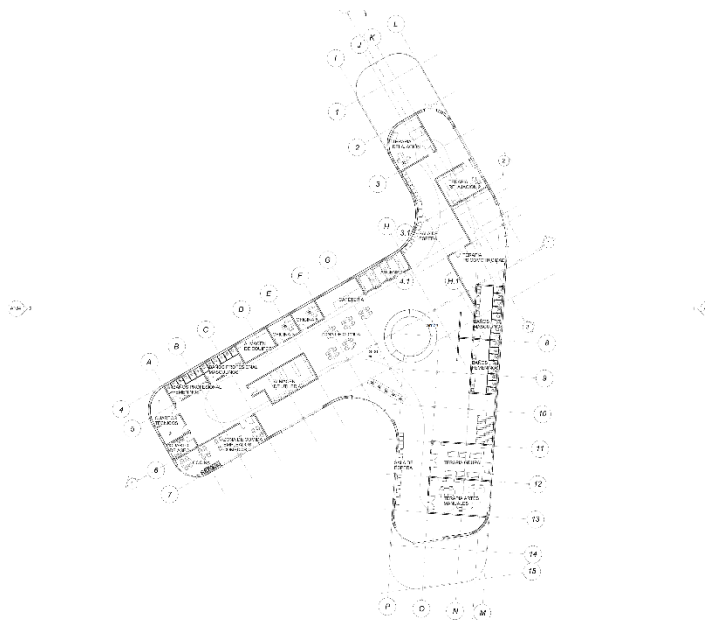


Imagen de autoría propia

A continuación, se muestra la distribución estructural.

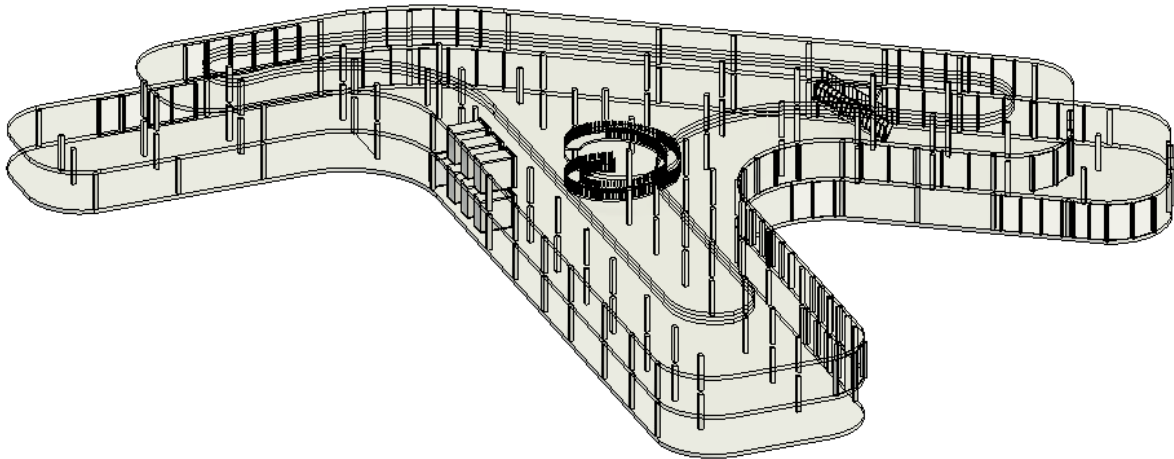


Imagen de autoría propia

A continuación, se muestra las fachadas del proyecto.

Fachada este

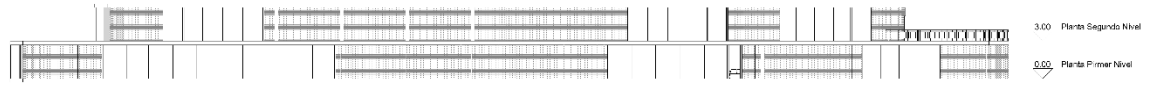


Imagen de autoría propia

Fachada sur

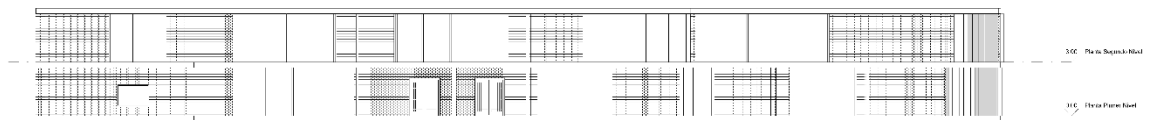


Imagen de autoría propia

Fachada oeste

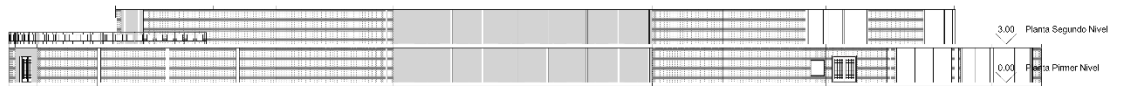


Imagen de autoría propia

Fachada norte



Imagen de autoría propia

A continuación, se muestra cortes arquitectónicos del proyecto.



Imagen de autoría propia

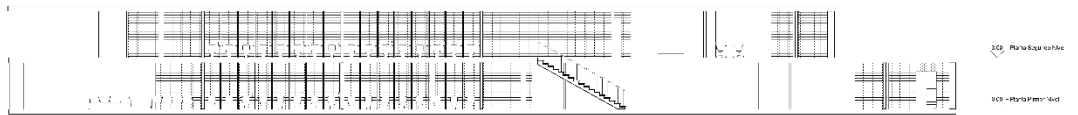


Imagen de autoría propia

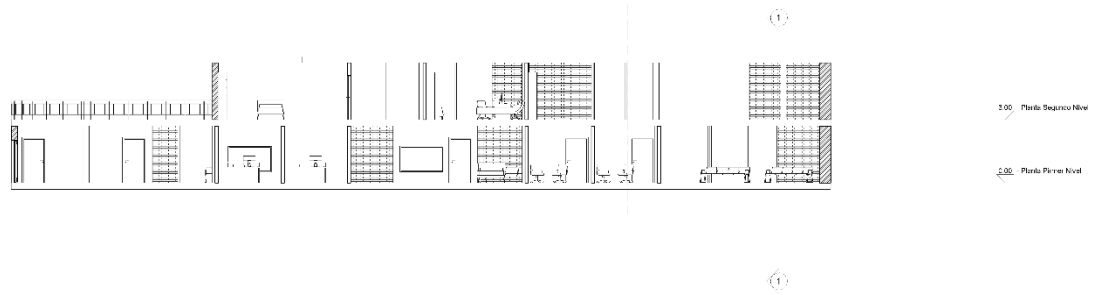


Imagen de autoría propia

A continuación, se muestra vistas 3D del proyecto.

Consultorios

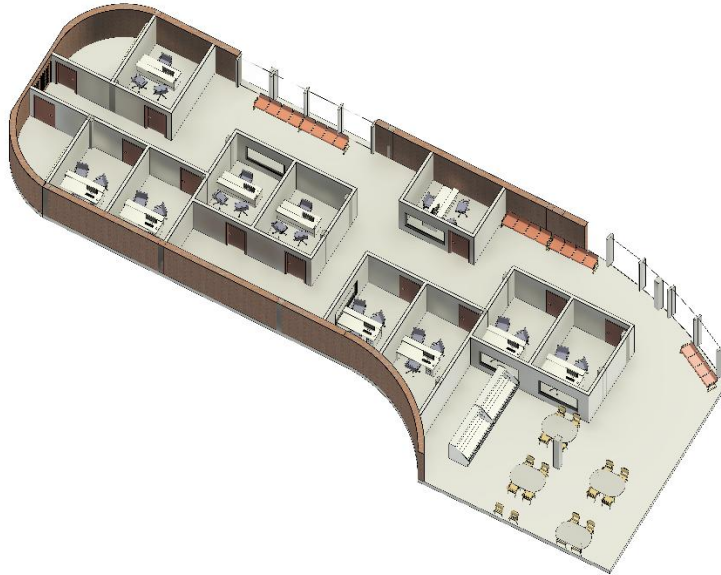


Imagen de autoría propia

Farmacia

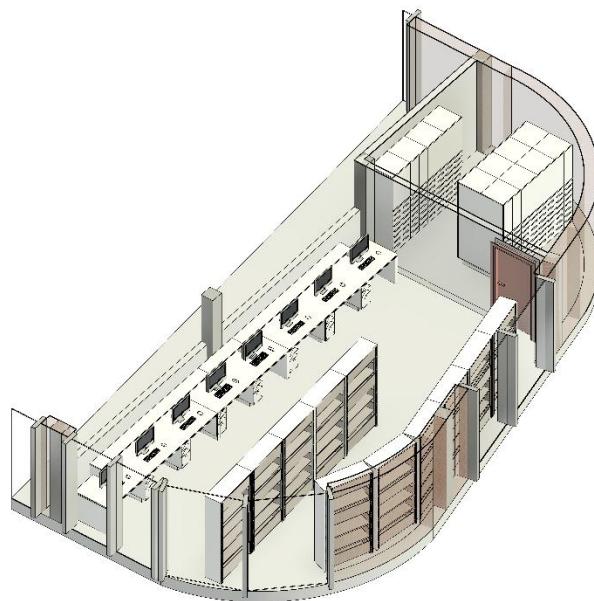


Imagen de autoría propia

Terapias

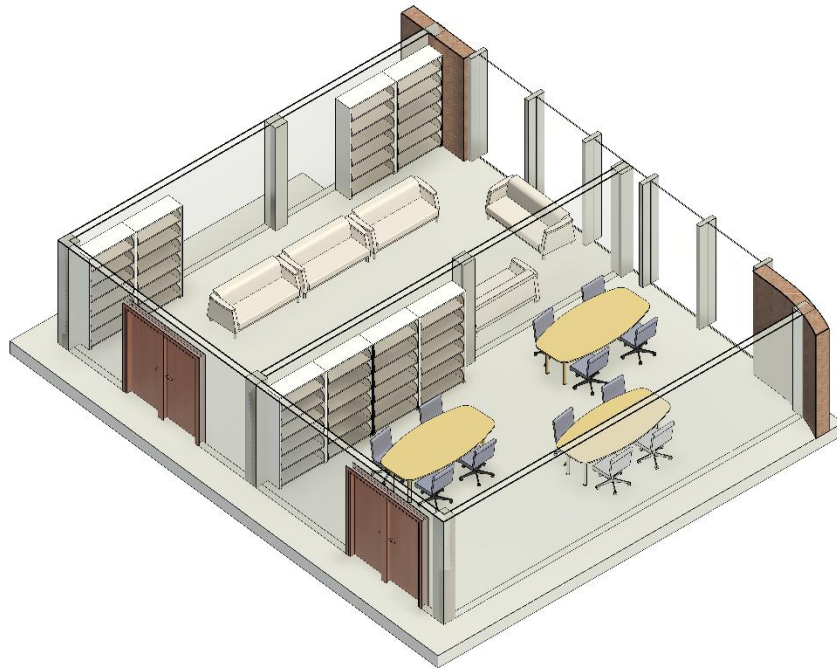


Imagen de autoría propia

Vista 3D primer nivel

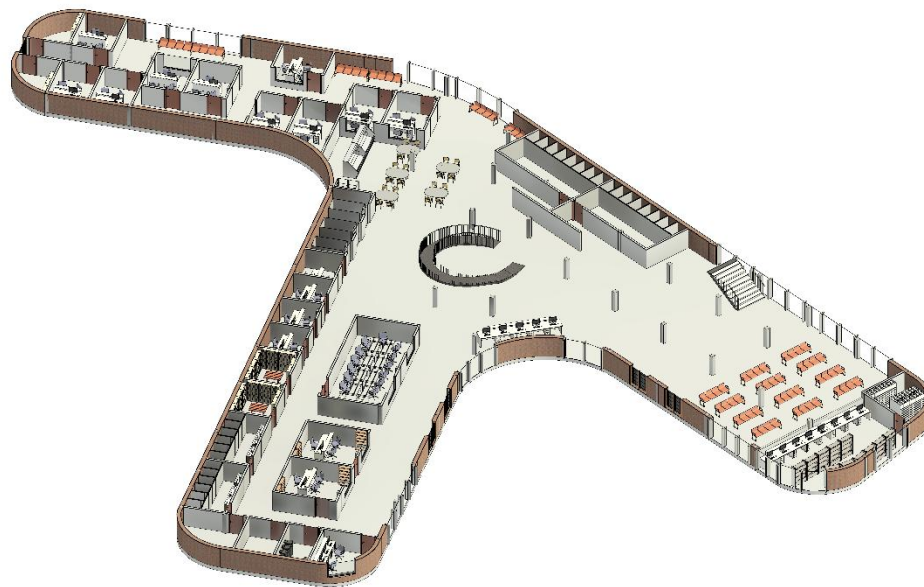


Imagen de autoría propia

Vista 3D segundo nivel

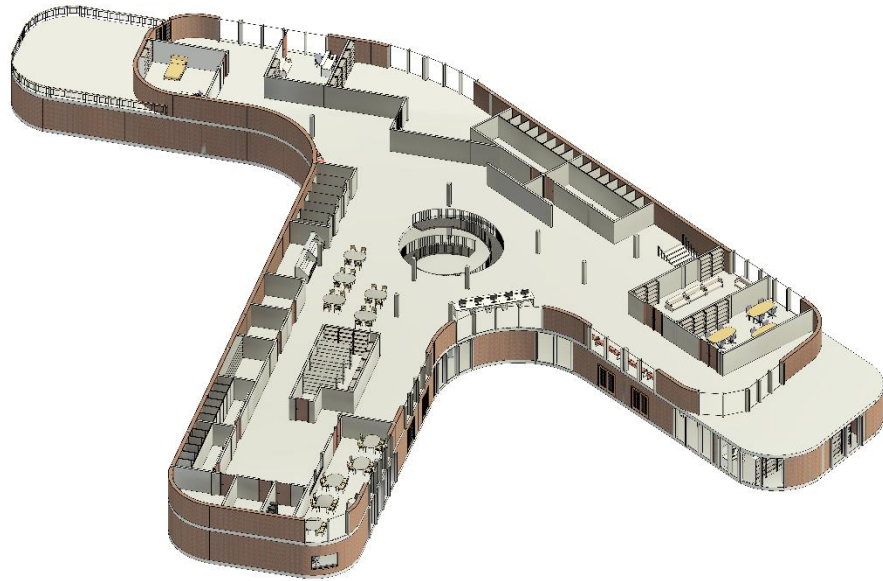


Imagen de autoría propia

Diplomado en nuevas tecnologías digitales para el desarrollo y gestión de proyectos OPEN BIM.

Modulo 1. Introducción, normas, estándares, trabajo colaborativo e interoperabilidad.

Introducción a la metodología BIM

En las últimas décadas la arquitectura, ha experimentado un proceso de transformación impulsado por la digitalización, la necesidad de optimizar recursos y la búsqueda de una mayor eficiencia en el ciclo de vida de los proyectos, con base a esto surge la metodología BIM (Modelado de información de la construcción) teniendo un enfoque innovador que va más allá de la presentación grafica en tres dimensiones. BIM se concibe como una metodología de trabajo colaborativa que integra, dentro de un entorno digital, la información geométrica, técnica, funcional y administrativa de un proyecto, permitiendo que los agentes involucrados, accedan a una única fuente centralizada de datos actualizados y coherentes. BIM se fundamenta en la creación de un modelo virtual tridimensional inteligente, ya que este modelo no solo tiene geometría del edificio o infraestructura, sino también información detallada sobre materiales, costos, tiempos de ejecución, eficiencia energética, mantenimiento y ciclo de vida.

Asimismo, al reconocer el potencial de la metodología BIM en el ámbito arquitectónico y constructivo, resulta oportuno explorar su aplicación en proyecto con un gran impacto social, como en el diseño de una unidad de salud mental publica en la localidad de Kennedy Central, Bogotá D.C. En esta zona se caracteriza por una alta densidad poblacional con limitaciones de cobertura de salud mental y una creciente demanda de espacios especializados. En este contexto, la

implementación de BIM no solo permite mejorar la planificación y la ejecución de la infraestructura, sino que se convierte en un recurso estratégico para integrar técnicas, humanas y ambientales que potencien la calidad y funcionalidad del proyecto. La relación entre BIM y la neuro arquitectura resulta especialmente significativa, debido a que esta última se enfoca en comprender como los espacios arquitectónicos influye en los procesos emocionales, cognitivos y conductuales de las personas y al trabajar con modelos de inteligentes y colaborativos, la tecnología BIM posibilita simular escenarios espaciales que incorporan factores como iluminación natural, la ventilación, la acústica, los colores y la disposición del mobiliario con el fin de evaluar previamente su impacto en el bienestar psicológico de los usuarios.

La implementación BIM en el diseño de la unidad pública de salud mental, articulado con los principios de la neuro arquitectura, representa una oportunidad para crear entornos terapéuticos, inclusivos y eficientes que responda a las necesidades reales de la comunidad de Kennedy. Este enfoque contribuye a la mejora de la calidad de vida de los usuarios y profesionales de la salud, sino que sienta un precedente en el uso de la tecnología y la innovación en la construcción de las infraestructuras públicas en Bogotá.

El objetivo principal es la creación de un proyecto real en un software, busca dividirlo por medio de fases de construcción, en las distintas dimensiones pertenecientes al ciclo de vida (2D diseño pre-constructivo, 3D Información geométrica, 4D tiempos, 5D costos, 6D ambiental, 7D mantenimiento). Se emplean para el anteproyecto, proyecto básico, proyecto ejecución, la construcción, mantenimiento, demolición, estas son documentaciones correspondientes a una entrega final de proyecto.

El BIM maneja los siguientes 3 niveles de proyecto:

(LOI) Nivel de información: Es la información de datos de obra que puede llevar un objeto BIM, este se divide en dos rangos, el primero es LOI bajo el cual conlleva el nombre y material correspondiente al objeto, el otro es LOI alto, este incluye información adicional como resistencia térmica, resistencia de fuego, proveedor, costo, vida útil, mantenimiento, etc.





(LoD) Nivel de detalle: Representa el porcentaje geométrico del objeto en cuanto a forma, dimensiones, proporciones y componentes, existen 3 tipos de LoD, LoD bajo, un objeto esquemático que indica el espesor o ubicación está el LoD medio que muestra capas y dimensiones reales del objeto, por último, se encuentra el LoD alto este representa una integración de las dos anteriores, pero este conlleva un mejor detalle como juntas, terminaciones, uniones con otros sistemas constructivos, etc.

(LOD) Nivel de desarrollo: Es el estado definido de un elemento según la forma y los datos, este tiene 5 categorías importantes.

- LOD 100: Conceptual o masas, volúmenes aproximados, sin detalles.
- LOD 200: Esquemático o formas, dimensiones aproximadas.
- LOD 300: Diseño con dimensiones reales y geometría precisa.
- LOD 400: Fabricación con especificaciones completas, listo para prefabricación.
- LOD 500: As-Built siendo el modelo final, tal cual construido, con datos para operación y mantenimiento.

El proyecto es ejecutado por medio de ciertos roles como: equipo de cliente, equipo de gestión, equipo de diseño de proyecto, equipo de construcción, equipo de post construcción y equipo de demolición. Estas áreas ayudan a brindar un orden de proyecto al momento de diseñar los modelos BIM, a continuación, se adjunta una tabla que evidencia el proceso de los modelos constructivos.

Tipos de modelo BIM

NIVEL	1	2	3	4
Carácter	CAD	2D Y 3D	Modelos de sistemas (Arq., est, mantenimiento, construcciones, etc)	Modelo BIM, con estándares requeridos para ser un modelo colaborativo e interdisciplinario
Categoría	Planos iniciales	Modelos	Modelos colaborativos	Datos cargados en los distintos servicios de BIM
Documentación	Planos iniciales, documentos de requerimiento de especialidad	Homogeneidad en la circulación de datos dentro del proyecto	Relacionar la actualización de avances de modelos junto a la transferencia de datos	Integración de datos interdisciplinarios, por medio de los servicios de Autodesk BIM web
Referente				

Elaboración propia

Normas y estándares

La norma ISO 19650 constituye el marco internacional que regula la gestión de la información en proyectos de construcción a través de la metodología BIM. Su objetivo es garantizar que todos los actores involucrados trabajen bajo un sistema colaborativo, estandarizado y trazable, optimizando el diseño, la construcción y la operación de los activos. Esta normativa resulta especialmente relevante en proyectos de infraestructura pública, pues asegura transparencia, eficiencia y calidad en cada etapa del ciclo de vida del edificio.

La relación entre las resoluciones es evidente en la planificación y el diseño de una unidad de salud mental en Kennedy Central, ya que mientras la ISO 19650 proporciona la metodología para gestionar la información de manera digital y colaborativa. Las resoluciones nacionales determinan los parámetros mínimos que deben cumplirse en la infraestructura sanitaria. De esta manera, BIM se convierte en la herramienta que permite verificar, desde el modelo virtual, que cada requisito normativo este contemplado en el diseño antes de iniciar la construcción.

En el contexto colombiano, la resolución 04412 de 2020 y la resolución 0441 de 2020 establecen los criterios técnicos y administrativos que deben cumplir las instituciones de salud para su habilitación y funcionamiento. Estas disposiciones regulan aspectos esenciales como la accesibilidad, la distribución de espacios, la seguridad del paciente, las condiciones ambientales y los requerimientos específicos para la presentación de servicios de salud mental, garantizando la atención integral y la humanización en los entornos terapéuticos.

La articulación entre la ISO 19650 y las resoluciones 04412 y 0441 ofrece una base sólida para el diseño de infraestructuras de salud en Colombia. En el caso del proyecto en Kennedy Central, esta integración asegura no solo el cumplimiento normativo y técnico exigido por el ministerio de salud, sino también la incorporación procesos innovadores de gestión de la información y de diseño centrado en el ser humano. Así, se garantiza una unidad de salud mental pública eficiente, segura y alineada con las necesidades sociales y urbanas del sector.

EIR, BEP, CDE, IFC Y BCF

En el marco de la metodología BIM regulada por la norma ISO 1965, existen componentes y documentos clave que permiten la correcta gestión de la información y la colaboración entre los diferentes actores del proyecto. Entre ellos destacan el EIR (Requisitos de información del contratante), BEP (Plan de ejecución BIM), CDE (Entorno común de datos) IFC (Clases de fundación de la industria) BCF (Formato de colaboración BIM). Estos elementos no son aislados, sino que se relacionan entre sí para garantizar que los proyectos se desarrollen de manera eficiente, transparente y con alto nivel de calidad.

En primer lugar, el EIR, define de manera detallada que información necesita el cliente o entidad contratante en cada fase del proyecto. En el caso de una unidad de salud mental en Kennedy Central, las especificaciones sobre distribución de espacios terapéuticos, criterios de accesibilidad universal, normativas de habilitación en salud y lineamientos de neuro arquitectura que deben incorporarse al diseño.

En segundo lugar, BEP, es el documento que describe como se llevara a cabo el cumplimiento de los requisitos definidos en el EIR. Contempla la organización del equipo, los flujos de trabajo, los niveles de detalle de los modelos y los estándares que se aplicaran.

El CDE, constituye la plataforma digital colaborativa en la que se almacena, gestiona y comparte toda la información del proyecto. Al centralizar los datos en un único espacio accesible, se asegura que todos los actores trabajen con la información actualizada y confiable. Para el caso de Kennedy, esto implicaría que los planos, modelos 3D, documentos normativos y simulaciones ambientales estén disponibles en tiempo real para todos los involucrados.

Finalmente, el IFC, garantizan la interoperabilidad y la comunicación entre disciplinas. El IFC es un formato abierto que permite que diferentes softwares de modelado compartan información de manera estandarizada, lo cual resulta vital en proyectos públicos que requieren transparencia y compatibilidad tecnológicas. En conclusión, la correcta aplicación de estos elementos (EIR, BEP, CDE, IFC Y BCF) en el diseño de la unidad de salud mental de Kennedy central permite articular las necesidades del contratante con la ejecución técnica del proyecto, garantizar la colaboración entre disciplinas, centralizadas y estandarizar la información y resolver conflictos de manera ágil. Todo esto contribuye a materializar un espacio terapéutico alineado con las normativas de salud en Colombia y con los principios de la neuro arquitectura, asegurándose un entorno que potencie el bienestar psicológico y emocional de los usuarios.

Modulo 2. Levantamiento de condiciones existentes as-built e infraestructura urbana.***Levantamiento de Información Terrestre***

Para el diseño arquitectónico de la unidad de salud mental requiere un análisis profundo y preciso del entorno donde se proyecta la intervención. Para lograr esta precisión, el levantamiento de información terrestre constituye una etapa fundamental. Esta consiste en la adquisición detallada de datos del terreno y de su contexto físico, los cuales permiten orientar el diseño desde condiciones reales y específicas del sitio. De esta manera el proyecto no solo puede responder a las necesidades fundamentales y estéticas, sino que también se adapta de forma efectiva a las particularidades del territorio.

Para la localización y desarrollo de la unidad de salud mental en Kennedy Central, Bogotá D.C., es necesario integrar conocimientos de cartografía, sistemas de proyección y escalas que aseguran la correcta representación y ubicación del terreno en mapas y planos. La precisión en la georreferenciación apoyada por tecnologías modernas como los sistemas de geoposicionamiento global que facilita la recopilación y vinculación exacta de datos geospaciales al proyecto arquitectónico.

Entre las herramientas que optimizan este proceso destaca la tecnología Lidar terrestre la cual permite capturar puntos milimétricamente detallados del terreno y objetos existentes, creando modelos digitales tridimensionales de alta finalidad. Este modelado digital no solo describe la topografía, sino que también refleja las condiciones físicas circundantes, contexto clave para el desarrollo de ambientes que cumplan con principios neuro arquitectónicos orientados a la salud mental. En este sentido las características del entorno como la iluminación natural, la vegetación,

los recorridos espaciales y las visuales se analizan y diseñan para promover la recuperación psicoemocional de los usuarios.

El postproceso de la información Lidar y la gestión de datos en formatos 2d y 3d posibilitan la interoperabilidad con plataformas colaborativas permitiendo el trabajo en conjunto entre profesionales de diversas disciplinas. Esta gestión digital integrada asegura que el diseño se desarrolle bajo criterios precisos de planificación, sostenibilidad y accesibilidad, tres aspectos que conforman el entramado necesario para crear un espacio saludable y funcional para pacientes, personal médico y visitantes.

Así, el levantamiento de información terrestre se convierte en un vínculo esencial entre el conocimiento técnico de la cartografía y la tecnología avanzada y la creación de espacios que responden a las necesidades humanas profundas presentes en la neuroarquitectura. La calidad y fidelidad de estos datos indiscutiblemente afectan la toma de decisiones en las fases de diseño y construcción, garantizando que la unidad de salud de mental proyectada en Kennedy Central no sea solo un edificio, sino un entrono integral que contribuya al bienestar y la recuperación mental.

Fotogrametría con Drones

La fotogrametría con drones es una tecnología innovadora que ha revolucionado la captura y análisis de información espacial en el ámbito arquitectónico. Esta técnica consiste en obtener imágenes aéreas desde diferentes ángulos y altitudes mediante drones equipados con cámaras especializadas, las cuales luego se procesan para generar modelos tridimensionales del entorno. En proyectos tan delicados como el diseño de una unidad de salud mental en Kennedy Central, la

fotogrametría ofrece ventajas significativas para comprender y planificar el espacio de manera exhaustiva y eficiente.

El uso de drones en levantamientos fotogramétricos permite reunir datos en el tiempo real con una precisión centimetrada, lo que facilita el análisis detallado de la topografía, la morfología del terreno y el contexto urbano. La planificación de vuelo y la normatividad aplicable son elementos fundamentales para asegurar la calidad y legalidad de la captura garantizando que las imágenes recopiladas cumplan con los estándares técnicos y de seguridad exigidos. El proceso incluye la definición de rutas de vuelo, alturas y zonas de interés, optimizando la adquisición de datos para maximizar su utilidad en el desarrollo del proyecto arquitectónico.

Una vez capturadas las imágenes se utilizan softwares especializadas como Pix4D y Recap para orientar y procesar los modelos fotogramétricos. Estas herramientas permiten la reconstrucción tridimensional del sitio, facilitando la visualización, análisis y migración de datos a plataformas colaborativas para su posterior gestión en 2D y 3D. Este flujo de trabajo integrado garantiza que los modelos digitales sean precisos y fácilmente accesibles para todos los profesionales involucrados, creando un entorno de trabajo coordinado que enriquece la toma de decisiones desde la etapa conceptual hasta la ejecución.

La aplicación de la fotogrametría con drones en el diseño de espacios para la salud mental se alinea con los principios neuro arquitectónicos debido a que permite un entendimiento integral del espacio que incluye la percepción sensorial, la conectividad con el entorno natural y la optimización de estímulos visuales y ambientales favorecedores del bienestar mental. La

capacidad de generar modelos tridimensionales detallados posibilita simular condiciones de iluminación, circulación y visuales desde la fase temprana del proyecto aspectos clave para promover ambientes que contribuyan a la recuperación emocional y psicofisiológica de los usuarios.

La fotogrametría con drones es una herramienta poderosa que integra tecnología, precisión y colaboración interdisciplinaria para diseñar entornos arquitectónicos que respondan a necesidades complejas como las de una unidad de salud mental pública. Su implementación garantiza el aprovechamiento óptimo del territorio, apoyando la materialización de espacio que fomenten la salud, el confort y la calidad de vida.

Modelado de Obra Lineal para Diseño Arquitectónico

El modelado de obra lineal constituye un proceso esencial en la planificación y diseño de infraestructuras que se extienden longitudinalmente a lo largo de un territorio. En el contexto arquitectónico particularmente en proyectos urbanos o de infraestructura sanitaria, este enfoque se utiliza para representar y analizar elementos como vías de acceso, caminos peatonales y otros corredores lineales que forman parte del diseño global. Herramientas como Autodesk Civil 3D e Infra Works permiten crear modelos tridimensionales detallados y precisos que integran información topográfica geométrica y estructural para optimizar tanto la funcionalidad como la integración ambiental del proyecto.

El primer paso en el modelado de obra lineal es la exploración y familiarización con el entorno digital de Infra Works que facilita la visualización y simulación del entorno donde se desarrollará la infraestructura. Esta plataforma permite importar datos geoespaciales del terreno y su contexto favoreciendo una toma de decisiones informada desde etapas iniciales.

El diseño visual con Civil 3D es un componente clave en este proceso, donde se definen las alineaciones horizontales y verticales, perfiles, secciones transversales para trazar las rutas de acceso y circulación internas o perimetrales del proyecto. Civil 3D permite elaborar ensamblajes que representan secciones tipo obra lineal los cuales combinan elementos como carriles, aceras, bordillos y cunetas, adaptándose a las condiciones topográficas y requerimientos funcionales del entorno. La capacidad de generar perfiles longitudinales y superficies interactivas contribuye a anticipar posibles impactos y garantizar la seguridad y accesibilidad de la infraestructura.

Finalmente, la migración de la información entre Civil 3D e Infracore favorece la integración de modelos y el trabajo colaborativo, permitiendo actualizar y visualizar en tiempo real los cambios de diseño. Este flujo continuo de datos asegura coordinación interdisciplinaria, optimización de recursos y una adecuada contextualización arquitectónica, especialmente relevante en proyectos que integran criterios de neuroarquitectura para la salud mental, donde la calidad del entorno vial y de acceso influye directamente en la experiencia y bienestar de los usuarios.

En síntesis, el modelado de obra lineal es una herramienta técnica fundamental que une la precisión geométrica con la gestión digital avanzada para el diseño eficiente y adaptado a las necesidades específicas de proyectos urbanos y de salud pública.

Modulo 3. Modelado de edificación.

Estructuras.

Criterios técnicos y de sostenibilidad de modelado, plante las normas iniciales para realizar el respectivo levantamiento de estructuras, su funcionalidad es que este documento cumpla con los requerimientos necesarios para que sea una estructura funcional, que optimice la interoperabilidad, ayuda a abarcar la toma de decisiones sobre las cantidades de material, influyendo en los presupuestos y la reducción de reprocesos. La siguiente información son los requerimientos que determinan como se levantará un modelo estructural en Revit.

La base de todo modelo estructural son la definición de niveles (cimentación, entresijos, cubierta), estos se deben establecer por medio de las siguientes vistas como cortes topográficos, planos estructurales y alturas, con ello se puede garantizar que los elementos como las vigas, columnas, losas, muros estructurales coincidan con la altura correspondiente del proyecto. Los ejes estructurales organizan la retícula resistente del edificio, este es más que una simple cuadrícula ya que determina la ubicación de columnas, muros estructurales y vigas principales, también permite la alineación con arquitectura y MEP. Este proyecto maneja estructura porticada con ciertos muros de carga, se evidencia que las columnas no estén ubicadas en espacios que interrumpan la armonía de la arquitectura.

Emplazamiento del proyecto, este permite ubicar el proyecto en su verdadero terreno, por medio de coordenadas, elevaciones, curvas de nivel y superficie topográfica, su funcionalidad es asegurar que las edificaciones respondan a la realidad física del sitio. La **Topografía** permite definir pendientes, rellenos y cortes de cimentación, sirven para calcular de forma realista las

alturas de excavación este se puede generar por medio de puntos o importaciones de levantamientos. Teniendo en cuenta lo anterior se elabora una **plataforma de construcción** que define la superficie nivelada, detecta inconsistencias entre arquitectura y estructuras desde sus etapas iniciales de diseño, así evita errores que puedan afectar el transcurso de la obra o cambios en los presupuestos. El terreno no necesita **excavaciones** en las curvas de nivel sin embargo actualmente el uso del predio es una zona de parqueaderos, este se encuentra con cierta forma irregular, así que por este motivo se tendrá que realizar la excavación para quitar el sobrante de la tierra y también incluye excavaciones para alojar las cimentaciones, zapatas.



Foto de autoría propia

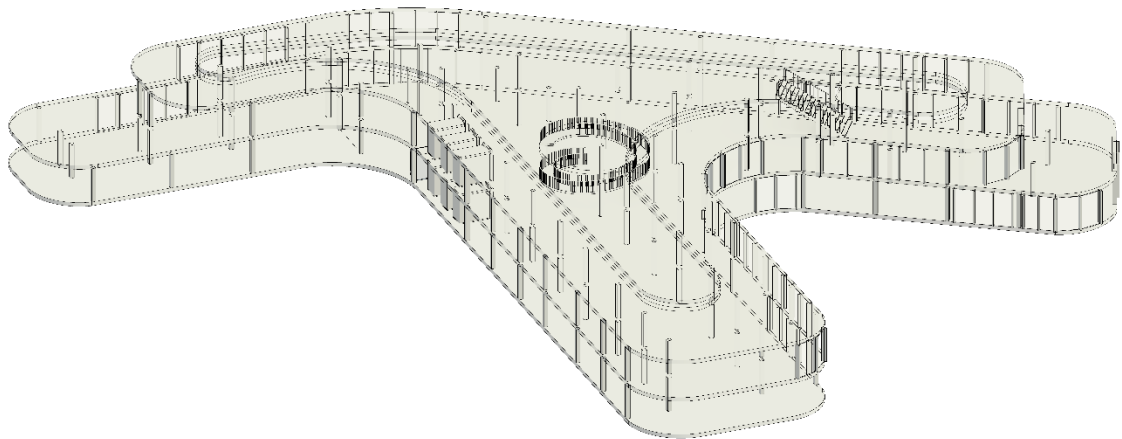


Foto de autoría propia

Arquitectura.

Vinculación de nube de puntos es una importación milimétrica con las medidas del terreno correspondiente a una escala real, este produce condiciones reales como deformaciones, desplomes, se vincula como referencia, este sirve para levantamientos As-built de las edificaciones aledañas. **Modelado de muros** en el proyecto se manejan dos tipos de muros (exteriores, interiores y divisorios) cada tipo se encuentra estandarizado según al proyecto, se involucra la inserción automática de puertas, ventanas, están lineados con la altura correspondiente a estructura, representa la organización espacial interna de forma volumétrica y en planta, definiendo ciertos límites correspondientes a áreas administrativas, consultorios, zona de comidas, farmacia, salas de espera, etc, esto también da paso a las circulaciones, iluminación, percepción espacial garantizando un buen diseño de construcción.



Foto de autoría propia

Modelado de cubiertas acuerdo al alcance LOIN, este da prioridad al nivel de detalle geométrico e informativo para la etapa del proyecto, integra lucernarios, drenajes y elementos técnicos, según lo requerido es (LOD 200, 300, 350), esto garantiza una envolvente efectiva frente al agua, el clima y las respectivas cargas. El **MODELADO DE ACABADOS ARQUITECTONICOS ACORDE AL ALCANCE LOIN**, consiste en detallar elementos finales como pisos, cielorrasos, revestimientos, carpinterías, gracias a este se puede tener un análisis de cantidades más preciso, información sobre los materiales que se van a emplear y en este también corresponde la documentación constructiva de dichas instituciones, refinando la apariencia del proyecto.

Instalaciones MEP.

Esta área corresponde a las instalaciones eléctricas, mecánicas o plomería, red contra incendios estos son fundamentales para el funcionamiento técnico del edificio, estas deben coordinarse con estructura y arquitectura no pueden generar interferencias y sino deben encontrar la forma de llegar a un acuerdo, estas instalaciones se realizaron en ciertas alturas correspondidas por el sistema, para así desarrollar un proyecto con mejor coordinación y no consumir tanto tiempo en interferencias. El **BIMserver center, exportación center y exportación IFC** consiste en la exportación de cualquier modelo en formato IFC, es usado especialmente para la interoperabilidad con herramientas de calculo e instalaciones como CYPE, este autoriza la información general del proyecto e información del sistema MEP que corresponda, controla las versiones del modelo en un entorno colaborativo cediendo el flujo de información entre distintos programas sin pérdida de

datos, en conclusión mejora la toma de decisiones espaciales en la distribución de especialidades que pueden afectar la volumetría, habitabilidad o la distribución inicial del proyecto, hace que el diseño arquitectónico sea un proyecto técnicamente viable y favorable a estas distribuciones.

Instalaciones MEP

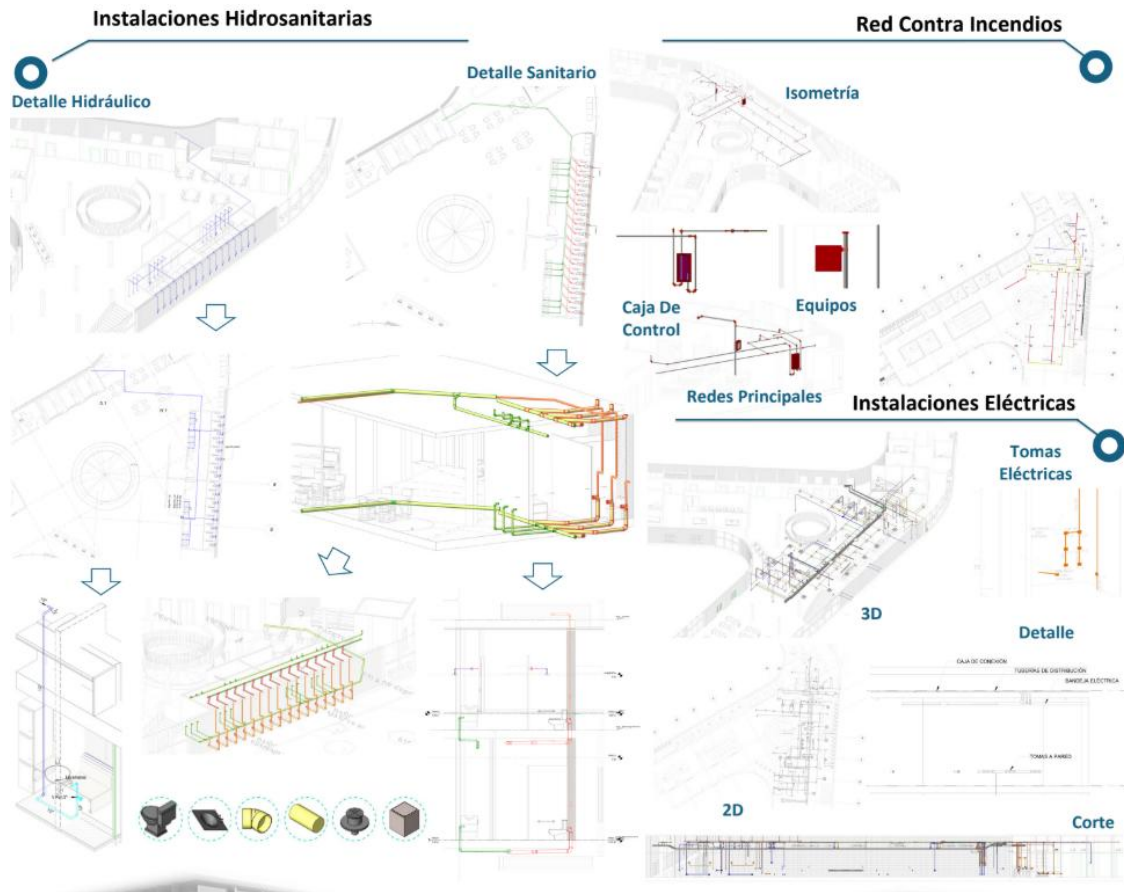
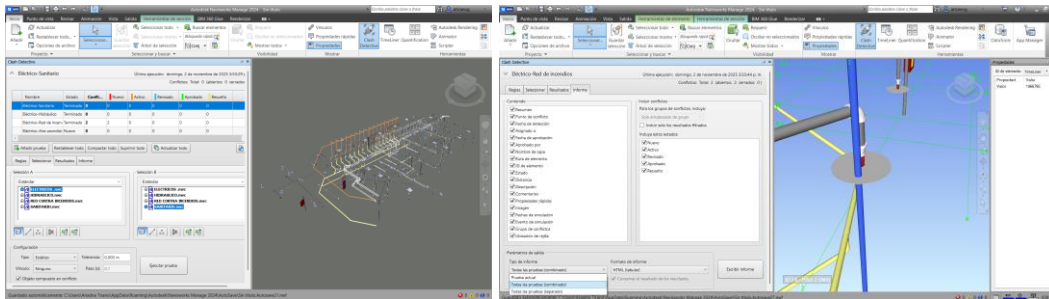


Imagen de autoría propia

Modulo 4, CDE (Common data environment).

Dentro del marco de herramientas del BIM 360 programas como Revit 2024 y Navisworks se vuelven fundamentales por ofrecer un flujo de trabajo coordinado entre diseño, documentación, análisis y ejecución, mejorando la eficiencia de los procesos constructivos, a continuación, se realiza un análisis y un proceso en el diseño del proyecto.

Interferencias Navisworks



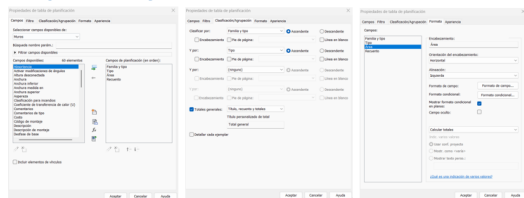
Abstracción y gestión de cantidades.

La **abstracción y gestión de cantidades en Revit 2024** es uno de los aportes mas importantes que proporciona el BIM, este se basa en el modelo 3D que almacena información parametrizada en cada elemento del proyecto en general, esta información se crea a partir de tablas de planificación, las cuales extraen los datos cuantitativos de forma precisa. Una de sus características principales es la actualización automática ante alguna modificación, favoreciendo el proceso de planimetrías y presupuestos, también se puede clasificar la información por medio de fases de creación o fases constructivas, materiales, categorías de elementos entre otros, esta información se ajusta de acuerdo a la necesidad del cliente.

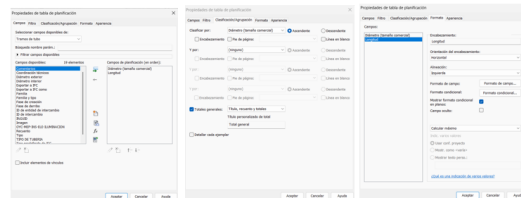
Este proceso ayuda a tomar decisiones fundamentales sobre la eficiencia, desempeño de material y viabilidad técnica, ya que el encargado puede evaluar la precisión de cuantos metros cuadrados de acabados necesita, la cantidad de metros de tubería, cuáles son los accesorios solicitados y sus respectivas dimensiones, todo esto formando un análisis consciente del edificio y sus sistemas desde una perspectiva más realista y detallada.

Tablas de planificación

Arquitectura y estructura.



Eléctricos.



<Tabla de planificación de muros>			
A	B	C	D
Familia y tipo	Tipo	Área	Recuento
Muro básico: Ladrillo cara vista 30 cm	Ladrillo cara vista 30 cm	1222.62 m²	54
Muro básico: Por defecto - 05 cm	Por defecto - 05 cm	327.68 m²	106
Muro básico: Por defecto - 15 cm	Por defecto - 15 cm	1929.53 m²	90
Muro cortina: Muro cortina - 300 x 200 cm	Muro cortina - 300 x 200 cm	485.86 m²	20
Total general: 270		3965.69 m²	270

<Tabla de planificación de tramos de tubo>	
A	B
Diámetro (tamaño c)	Longitud
3/4	14.55
1	1.74
1 1/2	12.05
Total general: 528	

<Tabla de planificación de aparatos eléctricos>		
A	B	C
Familia y tipo	Tipo	Recuento
Tamarcamiento Doble Vital Plazo a Tierra En Cielo: Exterior	Exterior	2
Aplicar Toma: General	General	113
Aplicar Toma: GFCI	GFCI	6
Caja Conexiones 402: Caja Conexiones 402	Caja Conexiones 402	123
Caja de paso: N_20x25x115: caja de paso_N_20x25x115 2	Caja de paso_N_20x25x115 2	12
caja interruptor: 1/2 inch	1/2 inch	9
Ducto Portacable 3 pequeño: Ducto Portacable 3 pequeño	Ducto Portacable 3 pequeño	2
Ducto Portacable 3 punto de trabajo externo: Ducto Portacable 3 punto de	Ducto Portacable 3 punto de	2
Ducto Portacable 3 punto de trabajo lateral: Ducto Portacable 3 punto de	Ducto Portacable 3 punto de	2
Ducto Portacable 3 punto de trabajo: Ducto Portacable 3 pu	Ducto Portacable 3 punto de	2
Ducto Portacable 6 punto de trabajo: Ducto Portacable 6 p	Ducto Portacable 6 punto de	2
Ducto Portacable Solo: Ducto Portacable Solo 2	Ducto Portacable Solo 2	1
Ducto Portacable Solo: Ducto Portacable Solo 3	Ducto Portacable Solo 3	1
Ducto Portacable Solo: Ducto Portacable Solo 4	Ducto Portacable Solo 4	2
Interruptor Dinamico 2024: Interruptor Doble	Interruptor Doble	2
Interruptor Dinamico 2024: Interruptor Simple	Interruptor Simple	13

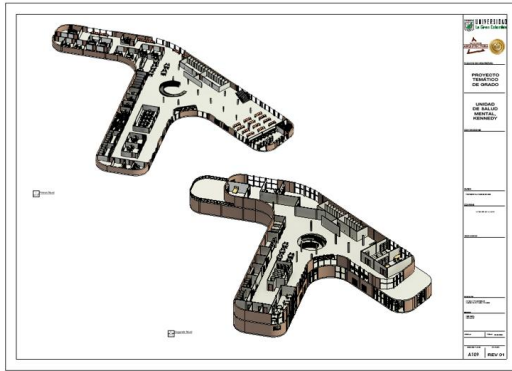
Planimetrías.

Configuración de planimetrías y documentación BIM en todo proyecto constructivo se requiere información proporcionada por medio de planimetrías en este se incluyen vistas a relación del proyecto e integración de información detallada y necesaria para las instalaciones o mantenimientos de dichos sistemas. En Revit se crea y se ajusta una plantilla de vista parametrizando la definición de niveles y rejillas, la aplicación de filtros visuales, establecimientos de estándares gráficos que concuerden con las normativas correspondientes, este programa viene adecuado para crear vistas de forma rápida y eficaz, genera plantas, cortes, fachadas, detalles constructivos y planos de presentación. Una característica fundamental es la coordinación automática, si se realiza alguna modificación en cualquier elemento ya sea arquitectónico, estructural o de sistemas especiales, este lo refleja simultáneamente en toda vista planteada o nueva.

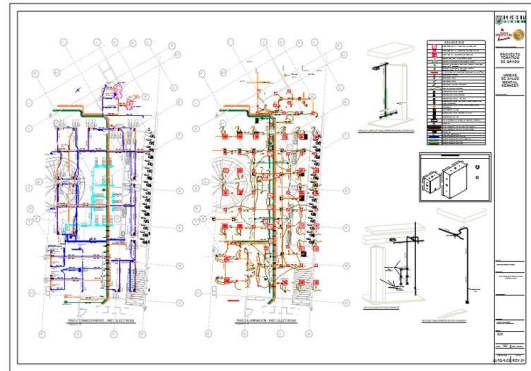
En conclusión, esta configuración de planimetrías permite representar la forma y estética del proyecto, el ordenamiento espacial, su composición, su conexión con el sistema estructural y con las instalaciones, este fortalece la comunicación y entendimientos entre las relaciones de las distintas ingenierías, constructoras, asegurando una comunicación asertiva y grafica de manera precisa y técnicamente fundamentada.

Planimetrías

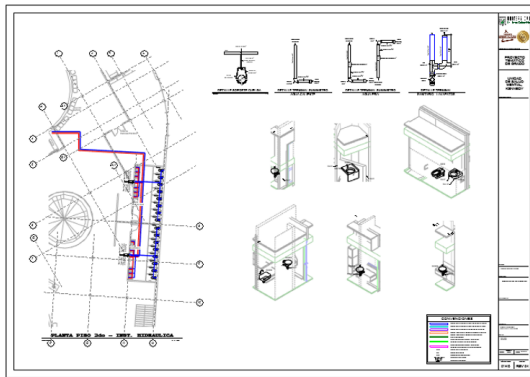
Arquitectura y estructura.



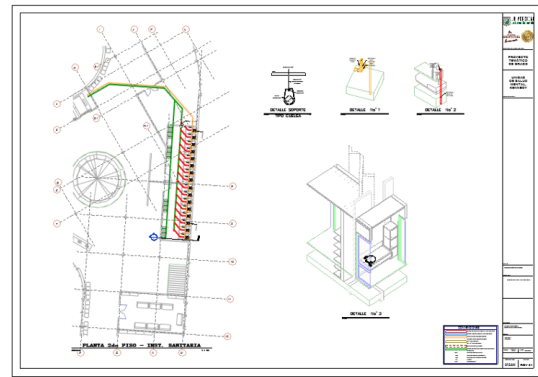
Eléctricos.



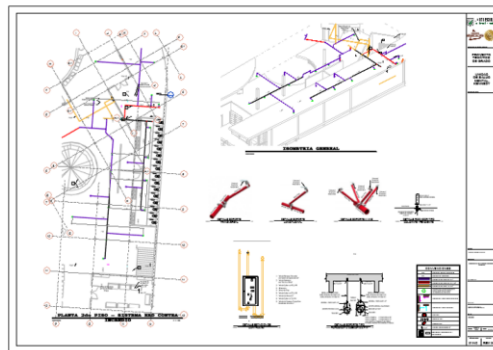
Hidráulicos.



Sanitarios.



Red contra incendios.

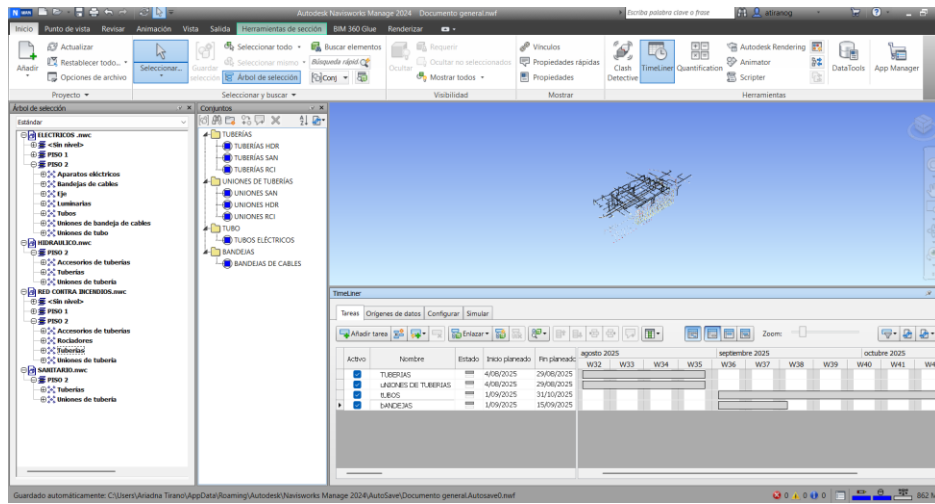


Simulación de actividades constructivas.

La **Simulación de actividades constructivas en Navisworks** se desarrolla con la herramienta **Timeliner de Navisworks**, se debe hacer una exportación en archivo NWC desde Revit sobre cada instalación del proyecto, después se vinculan en el Navisworks cada modelo 3D, este se debe indicar un cronograma que indique los tiempos de desarrollo de cada sistema y si corresponde a etapas o fases debe tener su respectiva secuencia, dependiendo de las actividades constructivas.

Se asocia todos los elementos de cada modelo con cada actividad del cronograma, esto genera una visualización sobre la evolución de la obra respecto al tiempo, ayuda a detectar conflictos y desfases que no son evidentes en un plano o en un pre proyecto a simple vista, aportando eficiencia de tiempos para resolver y prevenirlos. Da la capacidad de evaluar la factibilidad de obra, identificar que actividades son críticas, reducir retrasos, optimizar tiempos realizando distintas pruebas de simulación. Aporta una comprensión de los respectivos diseños en tiempos reales, dando opción de ajustes que beneficien al momento de realizar los montajes e instalaciones.

Simulación actividades constructivas



Modulo 5, realidad virtual inmersiva.

La presentación de proyectos constructivos ha tenido un gran avance a partir de la integración de nuevas tecnologías que amplían las capacidades del diseño BIM, a continuación por medio de programas como Twinmotion, Augin y por medio de páginas web como mapas Bogotá o inteligencia artificial, se articulan para mejorar la visualización del proyecto, programando distintas vistas, con modificaciones horarias de formas realistas, permitiendo analizar a profundidad la funcionalidad y distribución del proyecto.

Render en tiempo real.

La **renderización en tiempo real** genera imágenes instantáneas de recorridos tridimensionales de dichos modelos, en este caso se maneja la herramienta de twinmotion este tiene una integración directa con Revit que se habilita con el simple hecho de tener ambas aplicaciones descargadas, tiene varias herramientas que genera un procesamiento eficaz ya que se puede sincronizar los cambios si se selecciona dicha opción, sin necesidad de exportar el documento constantemente, adicional este permite el cambio de materiales por medio de familias, también tiene visualización climática que indica horas del día, densidad de nubes o luz sola e incluso lloviznas, la aplicación trae por defecto una biblioteca de elementos como vegetación, mobiliario interno como del exterior, texturas, personas animadas.

Render en tiempo real



Fotomontaje y retoque fotográfico.

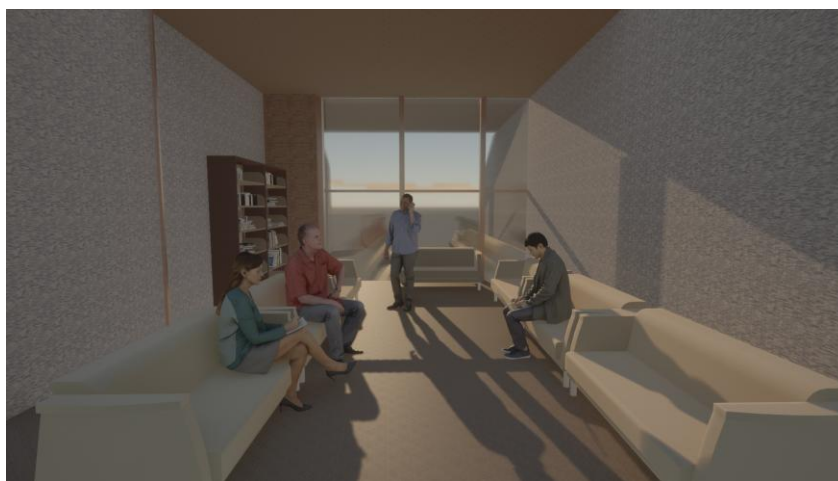
Fotomontaje y retoque fotográfico 3D consiste en acomodar el modelo 3D en fotografías contextuales de su propio contexto, ajusta la perspectiva, iluminación para lograr una mejor integración del proyecto, ver cómo puede cumplir con la morfología y el ambiente urbano sin generar una afectación negativa, este se puede realizar por medio de Photoshop o rederizadores en tiempo real. Sus características principales son la integración del contexto real y preciso, análisis urbano e incluso la corrección fotográfica modificando sombras, brillos, vegetación y texturas. Anticipa el impacto del edificio en dicho paisaje urbano.

Retoque fotográfico



El manejo de condiciones atmosféricas como **fondos climáticos, manejos de luces, sombras y reflejos** es esencial por la distribución espacial y ambiental en un proyecto, se puede analizar dichos elementos basados en datos reales debido a su georreferencia y buscar la mejor manera que beneficie el proyecto, también ayuda a proyectar de forma estética vistas en 3D, a continuación, se evidencia el aprovechamiento que ofrece el proyecto de forma interna disfrutando de ciertas horas del día.

Render condición atmosférica



Modelos 3D.

La **visualización de modelos 3D** es un pilar de la metodología BIM, ya que ayudan a comprender de mejor manera los diseños arquitectónicos, analizando de distintas formas la funcionalidad, son vistas de mayor comprensión no solo para dichos trabajadores sino también para personas que desconocen el campo de la arquitectura, estas vistas les da un mejor entendimiento de los proyectos, facilitando la comprensión del usuario destinado, Revit puede generar integración o descomposición de dichos modelos pertenecientes a un proyecto general, ayuda a la identificación de conflictos entre elementos y deja realizar incluso cortes tridimensionales.









Visualización contextual



Realidad inmersiva.

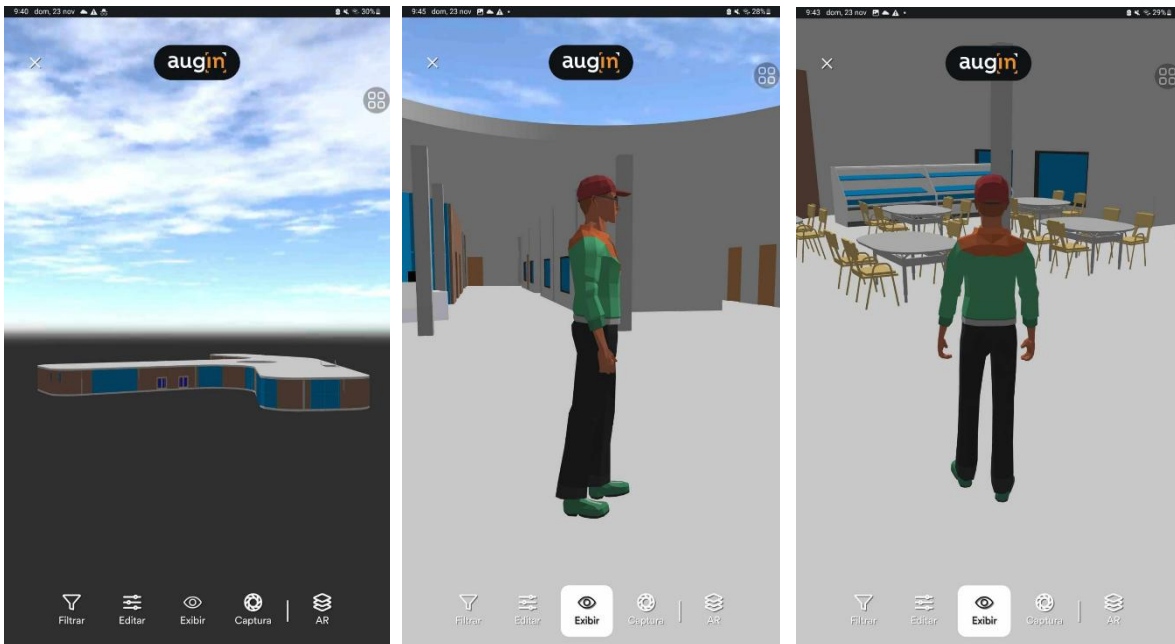
La **realidad inmersiva** se trata de una visualización más sensorial, en donde el usuario puede interactuar en escala real el proyecto arquitectónico como si estuviera jugando un videojuego, percibiendo las alturas, iluminación, mobiliario y materiales, este es manejado directamente con Revit por medio de la instalación de un plugin en este caso se instaló uno para utilizar la aplicación de Augin.

Plugin Augin

 Augin-RvtPlugin2019	Paquete de Windows Insta...
 Augin-RvtPlugin2020	Paquete de Windows Insta...
 Augin-RvtPlugin2021	Paquete de Windows Insta...
 Augin-RvtPlugin2022	Paquete de Windows Insta...
 Augin-RvtPlugin2023	Paquete de Windows Insta...
 Augin-RvtPlugin2024	Paquete de Windows Insta...
 Augin-RvtPlugin2025	Paquete de Windows Insta...
 Augin-RvtPlugin2026	Paquete de Windows Insta...

Tomada de: Augin. *Augin-RvtPlugin2024*. Augin. <https://augin.app/es/plugins/>

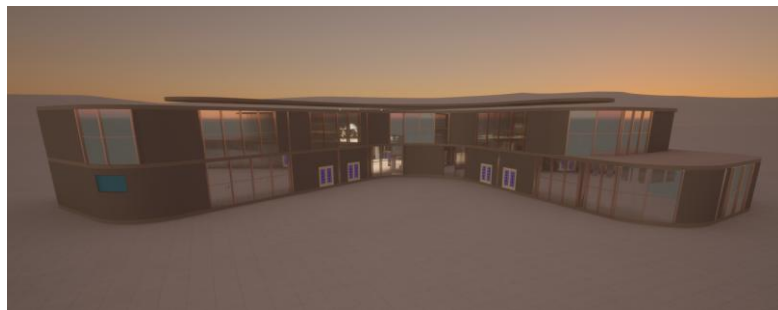
Visualización Augin



Inteligencia artificial.

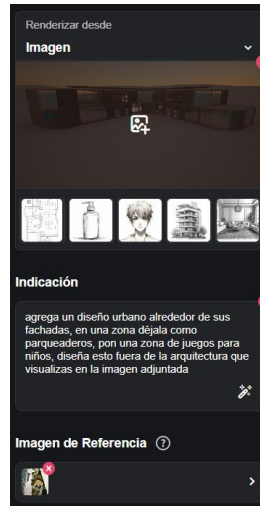
La **inteligencia artificial** ha revolucionado la forma en que se producen las imágenes arquitectónicas, ya que estas permiten transformar bocetos, planos, modelos preliminares en imágenes realistas, en ocasiones las páginas ofrecen variaciones del diseño, en este caso se utilizó la página de promeai la cual ofrece 3 opciones de render creándolos simultáneamente, esta solicita primero una imagen del plano o vista para realizar el render después solicita una indicación textual en donde uno describe que tipo de render necesita, por ultimo solicita una imagen de referencia, también se puede seleccionar variaciones de luz o de filtros. Esta mejora las texturas, luces y composición, también explora alternativas de diseño de una forma ágil.

Imagen para modificar



Tomada de: Autoría propia, renderizado de Twinmotion

Imagen de configuración



Tomada de: PromeAi. *Imagen de configuración*. PromeAi. Recuperado de <https://promeai.com>

Imagen de referencia



Imagen generada por Promeai



Las anteriores 3 imágenes son tomadas de: PromeAi.Imagen generada por Promeai

. PromeAi. Recuperado de <https://promeai.com>

Referencia o Bibliografía

Tatiana Asprilla (17 octubre, 2024 - 1:21 pm). Hospital de Kennedy fortalece la salud mental con su unidad especializada. Consultor salud. <https://url.com>

Augusto Fabra (18 de noviembre 2021). Las 12 enfermedades mentales más comunes. <https://url.com>

John Fredy Cortés y Sergio Grandas Medina (3 Agosto 2024). Bogotá abre servicio de hospitalización de salud mental en Hospital de Kennedy <https://url.com>

Arnstein, S. R. (1969). A ladder of citizen participation. Journal of the American Institute of Planners, 35(4), 216-224.

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. Journal of Environmental Psychology, 15(3), 169-182.

Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. Science, 224(4647), 420-421.

Abdón, R. S. E. (s. f.). Neuroarquitectura: neurociencia aplicada a espacios educativos | Archivo Digital UPM. <https://oa.upm.es/66240/>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2025). Lineamientos nacionales para implementar la rehabilitación basada en comunidad en salud mental. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/lineamientos-nacionales-rbc.pdf>

Castro Velandia, P. A. (2021). Diseño arquitectónico de centros especializados de salud mental en Colombia: aplicación de teorías actuales [Trabajo de grado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de

<https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11246/Trabajo%20de%20grado-H.psiquiatico.pdf>

usBIM.platform. (2022). Entorno común de datos para la gestión colaborativa en proyectos BIM. Recuperado de <https://www.accasoftware.com/es/common-data-environment>

Diseñando en DesingMed. (2025). Neuroarquitectura y tecnología inmersiva: diseñando espacios para el bienestar y la recuperación. Recuperado de <https://es.linkedin.com/pulse/neuroarquitectura-y-tecnolog%C3%ADainmersivadise%C3%B1ando-en-desingmed-gmqye>

Castro Velandia, P. A. (2021, 18 noviembre). Diseño arquitectónico de centros especializados de salud mental en Colombia: aplicación de teorías actuales. Trabajo de grado. Universidad Piloto de Colombia.

<https://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11246/Trabajo%20de%20grado-H.psiquiatico.pdf>

usBIM.platform (2022, 3 noviembre). Entorno común de datos para la gestión colaborativa en proyectos BIM. ACCA Software. <https://url.com>

Diseñando en DesingMed (2025, 18 abril). Neuroarquitectura y tecnología inmersiva: diseñando espacios para el bienestar y la recuperación. LinkedIn Pulse. <https://url.com>