

**HOSPITAL ENFOCADO EN LA NEURO-ARQUITECTURA PARA LA RENOVACIÓN
DE ESPACIOS INTERIORES Y EXTERIORES**

LUISA FERNANDA CASTILLO BENAVIDES

Un Trabajo de Grado Presentado Para Obtener El Título De
Arquitecto (a)
Facultad de Arquitectura y Artes, Universidad Piloto de Colombia, Bogotá

DIRECTOR: ARQ. ALBERTO JOSE CARVAJALINO ROCA
SEMINARISTA: ARQ. JOSE FERNANDO NASPIRAN AVILA

Bogotá D.C

Junio de 2022

**HOSPITAL ENFOCADO EN LA NEURO-ARQUITECTURA PARA LA RENOVACIÓN
DE ESPACIOS INTERIORES Y EXTERIORES**

LUISA FERNANDA CASTILLO BENAVIDES

Un Trabajo de Grado Presentado Para Obtener El Título De
Arquitecta.

ARQ. ALBERTO JOSÉ CARVAJALINO ROCA

ARQ. JOSÉ FERNANDO NASPIRAN AVILA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTES

10309, SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL II

Bogotá D.C

Junio de 2022

DEDICATORIA

Este proyecto de grado está dedicado a mi madre María Yolanda Benavides Ramírez y a mi padre Victor Herber Castillo Saenz, por brindarme la oportunidad de poder estudiar, por su apoyo a lo largo de la carrera y por todo su amor.

A mi hermana Lady Alejandra Castillo Benavides, a mi sobrina María Victoria Católico Castillo, a mis demás familiares y amigos, gracias por su apoyo y por ser parte de este proceso de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por permitirme estudiar, ser profesional y por guiar mis pasos día a día para llegar a este punto de mi vida, gracias a mi familia que estuvo de principio a fin apoyándome, amigos y compañeros de universidad por su apoyo y ayuda a lo largo de la carrera, a la Universidad Piloto de Colombia por convertirme en profesional, gracias a cada profesor por su enseñanza y paciencia, por ser parte de este proceso de mi vida y por su ayuda, sin ustedes este logro no habría sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
METODOLOGÍA	12
DISCUSIÓN	14
RESULTADOS.....	17
CONCLUSIONES	23
REFERENCIAS.....	25
ANEXOS	27

TABLA DE FIGURAS

Figura 1:	12
Figura 2	17
Figura 3	18
Figura 4	19
Figura 5	21
Figura 6	22
Figura 7	22

RESUMEN

Este proyecto de grado es desarrollado a partir de la neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria, en un proyecto de un hospital de segundo nivel en Sasaima Cundinamarca, se realiza la unión de estos dos enfoques con el fin de observar como un espacio influye directamente en la recuperación de los pacientes, estos dos enfoques generan espacios agradables con un buen tipo de confort térmico, acústico y visual lo cual favorece a la pronta recuperación, ya que gracias a la implementación de neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria en el diseño interior contribuye en el cerebro y así mismo en los pensamientos y sentimientos de las personas.

Se escoge la neuro-arquitectura como enfoque principal, ya que a partir de la investigación realizada, se puede observar la carencia de este concepto en equipamientos de salud; se realiza la unión de la neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria para generar una edificación en la cual se le de un mejor manejo a las áreas de este, es decir implementar la arquitectura hospitalaria como una guía para la zonificación y construcción de los espacios diseñados y pensados para el usuario y el personal que trabaja allí.

PALABRAS CLAVE

Neuro-arquitectura

Arquitectura hospitalaria

Diseño Interior

Diseño Biofílico

ABSTRACT

This degree project is developed from neuro-architecture and hospital architecture, in a project of a second level hospital in Sasaima Cundinamarca, the union of these two approaches is carried out in order to observe how a space directly influences recovery of patients, these two approaches generate pleasant spaces with a good type of thermal, acoustic and visual comfort which favors a speedy recovery, since thanks to the implementation of neuro-architecture and hospital architecture in the interior design it contributes in the brain and also in the thoughts and feelings of people.

Neuro-architecture is chosen as the main approach, since from the research carried out, the lack of this concept in health facilities can be observed; The union of neuro-architecture and hospital architecture is carried out to generate a building in which the areas of this are better managed, that is, to implement hospital architecture as a guide for the zoning and construction of designed spaces. and designed for the user and the staff who work there.

KEYWORDS

Neuro-architecture

Hospital architecture

Interior Design

Biophilic Design

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de grado se basa en la relación entre la neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria. La neuro-arquitectura se enfoca en el funcionamiento del cerebro de las personas que están en un espacio, y se emplea en elementos arquitectónicos, ya que sabe cómo contribuir en nuestro cerebro, esta estudia los elementos que inciden en las áreas internas o externas donde estén en funcionamiento los cinco sentidos, es decir que con lo anterior dicho se requiere diseñar espacios que influyan en nuestros pensamientos y emociones, “La neuro-arquitectura establece aspectos claves a la hora de configurar los espacios para lograr que la mente se encuentre relajada. La iluminación, las zonas verdes, los colores o los techos” (Arquitectura sostenible, 2019). La arquitectura hospitalaria consiste en el desarrollo de una infraestructura física donde se optimicen los procesos médicos, esta también contribuye a un mejor diseño de las áreas de la salud ayudando a una recuperación más rápida, implementando materiales saludables en las áreas internas ya que estos afectan activamente en la salud del paciente.

Queriendo así desarrollar un hospital de segundo nivel implementando la Neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria, a partir de estos enfoques se pueden implementar diferentes estrategias de diseño, las cuales permitan a los usuarios recibir de una mejor forma la atención hospitalaria por medio de espacios más flexibles para obtener un mejor bienestar dentro de las instalaciones del equipamiento propuesto.

Se evidencia la carencia de la neuro-arquitectura como metodología de diseño en proyectos hospitalarios, a pesar de que esta tiene unos valores importantes los cuales aportan en un proceso de diseño de arquitectura hospitalaria, son muy pocos los hospitales que tienen aplicado en su diseño la neuro-arquitectura, ya que la mayoría de los hospitales existentes no se

están diseñando aptos para que una persona se sienta cómoda en el interior de este, sino solo para presentar su servicio. ¿Como a partir de la neuro-arquitectura, y la arquitectura hospitalaria se puede ayudar a la pronta recuperación de los pacientes?

Este hospital de segundo nivel tendrá una atención hospitalaria para la región del Gualivá la cual está conformada por doce municipios, a saber: Albán, La Peña, La Vega, Nocaima, Nimaima, Quebrada negra, San Francisco, Sasaima, Supatá, Útica, Vergara y Villeta, enfocándose en la neuro-arquitectura, el diseño biofílico y la arquitectura hospitalaria en su infraestructura, diseño interior y exterior, teniendo en cuenta que la salud y recuperación del paciente es lo primordial en estos equipamientos hospitalarios, por medio de La neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria se puede llegar a una pronta recuperación, ya que estas juegan un papel importante en los espacios interiores de los proyectos, generando así un confort adecuado para el usuario ya que la combinación de sus cinco elementos claves son vitales para la recuperación de una persona, “no solo depende de factores tangibles como los materiales, las formas o las personas que nos rodean; también entran en juego factores no visibles como la calidad del aire, el sonido, la humedad o las conexiones visuales” (Casa del libro, 2022).

Teniendo en cuenta lo anterior dicho el objetivo general de este proyecto es desarrollar un equipamiento hospitalario de segundo nivel en el municipio de Sasaima Cundinamarca, el cual impulse la neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria, a partir de sus conceptos implementándolos en su infraestructura y diseño interior, y así de esta manera este pueda brindar una atención de calidad y una buena infraestructura a la comunidad de la región del Gualivá,

para poder llegar al desarrollo de este proyecto se plantean unos objetivos específicos, a saber: el primer objetivo específico consiste diseñar un equipamiento a partir de la arquitectura hospitalaria, donde se pueden evidenciar la calidad de sus espacios generando un confort visual. Térmico y acústico, segundo a partir de la zonificación manejar las áreas por colores favoreciendo la ubicación del usuario dentro del hospital.

METODOLOGÍA

Figura 1:

Mapa Conceptual de la Metodología



El desarrollo de este proyecto de grado se hace a partir de seis fases como se pueden observar en la figura 1, para el desarrollo de esta se hace la búsqueda de la información de los enfoques implementados en el proyecto los cuales son la neuro-arquitectura, la arquitectura hospitalaria y la biofilía, la recolección de esta información se hizo a través de medios como el internet, revistas, videos, libros, artículos, ensayos y tesis.

Después de haber realizado esta recopilación de información se procede a filtrar lo investigado en temas más específicos como, por ejemplo: la importancia de la neuro-arquitectura en hospitales; a partir de esta investigación se empiezan a incorporar los enfoques en el equipamiento.

Se hace una visita al lote a intervenir, y a partir de esta visita se pueden observar cuales son las falencias con las que cuenta el hospital existente en el municipio, y varios hospitales de la región del Gualivá, toda la investigación del municipio se realiza con la colaboración de la alcaldía la cual brindo información como el EOT del municipio y planimetría.

Por lo tanto, después de haber realizado todo lo anteriormente dicho, se procede a la búsqueda y análisis de referentes hospitalarios que tuvieran incluidos varios principios de la neuro-arquitectura y de la arquitectura hospitalaria en su diseño interior, a partir del análisis que se realizó en el municipio se observó cual era la problemática, y para darle solución a esta se desarrollaron una serie de objetivos específicos que le dieran solución a lo antes mencionado.

Con lo anteriormente expuesto, se procede a realizar el proyecto con base a la información recolectada, a los referentes que se tuvieron en cuenta a la hora de realizar la investigación, con la implementación de la neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria en el diseño interior del proyecto y en su infraestructura

DISCUSIÓN

A partir de los estudios que se le han realizado a la neuro-arquitectura, una rama de la neurociencia, y a la arquitectura hospitalaria se evidencia que la unión de estas dos ramas en equipamientos hospitalarios favorece al estado de ánimo, y la pronta recuperación de los pacientes, a partir de sus elementos claves a la hora de diseñar, siendo su función principal diseñar espacios para el bienestar, la felicidad y la calidad de vida, centrándose en el funcionamiento del cerebro de quienes ocupan el lugar.

Juan Luis Higuera Arquitecto e investigador, afirma que el diseño interior de un espacio tiene una fuerte influencia en el bienestar de las personas, ya que esta no solo conlleva a unas activaciones cerebrales, sino que también aporta a la función genética.

El Arq. Juan Luis H. explica que algunos elementos ambientales no tienen un buen aporte en ciertas enfermedades como lo son el estrés, las cuales se pueden observar en la recuperación del paciente y en un menor ciclo de vida, explica que la combinación de la neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria es fundamental a partir del diseño reducir el estrés presentado en las personas, ya que la experiencia arquitectónica se puede definir como multisensorial en la cual se encuentran variables que pueden abordar la dimensión cognitiva-emocional, utilizando herramientas como el uso de música y olores relajantes los cuales aportan a reducir el estrés.

Christoph Hölscher psicólogo director de la catedra cognitiva de la ETH Zurich, su objetivo es entender cómo se comporta la gente en los espacios y así transmitirles a los arquitectos y diseñadores la importancia de un diseño, explica que la neuro-arquitectura es una ciencia que

busca explicar a través de la neuro-ciencia como los espacios afectan la mente y que gracias a esta las capacidades cognitivas, por ejemplo en las personas de la tercera edad mejoran un 20% a través de la luz, o como influye en hospitales la recuperación de los pacientes teniendo vistas hacia los parques, afirma que hay estudios que los techos altos facilitan a la creatividad, los techos bajos facilitan la concentración de las personas y el poder ver la naturaleza nos alarga la vida. Sí, investigamos cómo las personas reaccionan emocionalmente al espacio. Para medir su actividad electrotérmica las conectamos a una máquina y hemos visto claramente que si se dirigen a un parque se sienten menos estresadas y más confortables que si van hacia una zona urbana llena de gente. (Clarín, 2016).

El arquitecto Victor Feindgold plantea que la neuro-arquitectura se entiende como el entorno construido con principios derivados de la neuro-ciencia, estos ayudan a crear espacios que favorezcan a la memoria, la mejora de actividades cognitivas y la estimulación de la mente, evitando así de esta manera el estrés, es necesario tener en cuenta que los espacios de techos altos promueven el pensamiento conceptual, estimulan la sensación de libertad y la imaginación, los techos bajos activan un pensamiento más concreto, detallista y enfocado.

Se puede concluir que la inserción de la neuro-arquitectura en la arquitectura hospitalaria, trae grandes ventajas ya que el diseño interior de un espacio tiene una gran influencia en el bienestar de las personas y en la percepción de los espacios, estos pueden ocasionar felicidad o angustia pero no solo influye el diseño interior, también influye la vegetación ya sea interna o externa, ya que esta puede transformar la conducta de las personas, debido a que los elementos

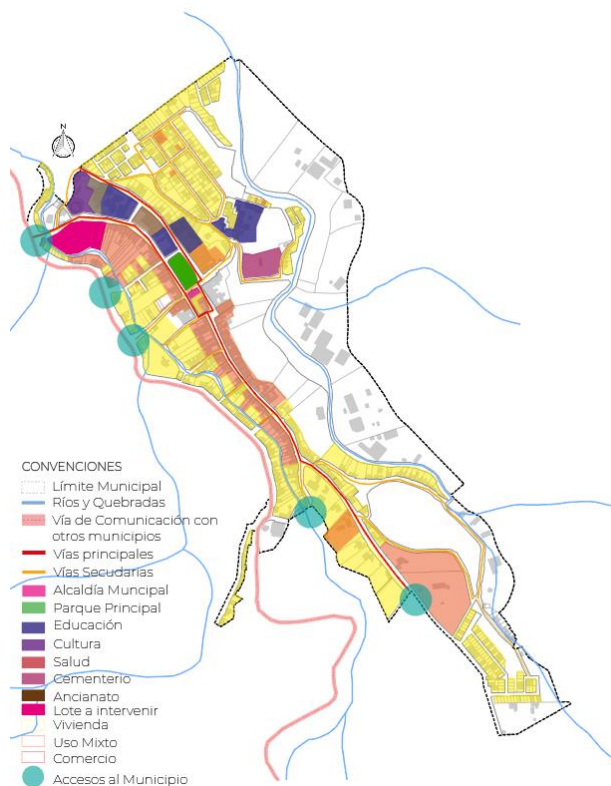
ambientales tienen factores positivos. “se probó en distintos países que los pacientes que se encuentran dentro de hospitales con vistas a la naturaleza o incluso hacia la ciudad se recuperan y son dados de alta con más rapidez que los que se encuentran en cuartos internos rodeados de paredes sin ventanas” (Perazzolo, 2021),

RESULTADOS

Para realizar el emplazamiento del proyecto se tuvieron en cuenta varios criterios como las vías principales del municipio, los accesos a este, las vías cercanas al lote a intervenir, la bioclimática del sector y el entorno de este, el lote se encuentra ubicado a menos de 100mts de la vía panamericana, la cual además de tener acceso al municipio, es la ruta de comunicación con otros municipios.

Figura 2

Plano General

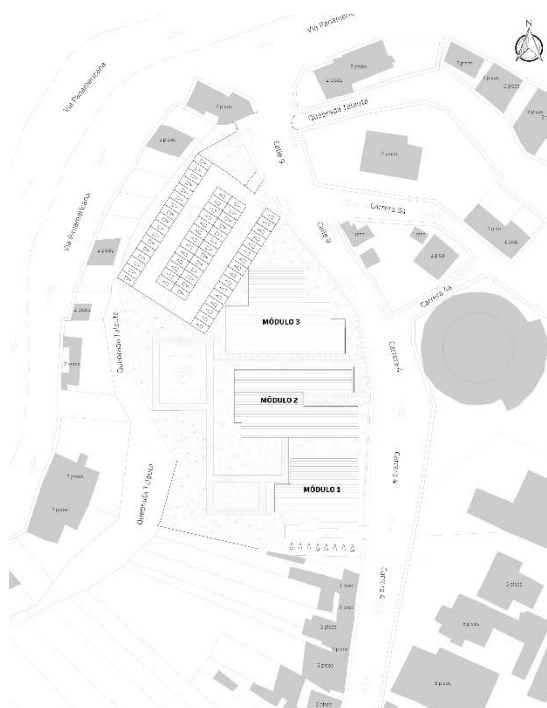


El diseño del hospital se genera a partir de la arquitectura por partes, generando así tres módulos los cuales se conectan entre sí por medio de una circulación directa, el emplazamiento

de los módulos se genera sobre la carrera 4, ya que en el oriente del lote contamos con el paso de la quebrada Talauta, por lo cual se deben tener 30 mts de aislamiento reglamentados por el EOT del municipio, estos 30mts de aislamiento tiene un área total de 3.174mt en los cuales se desarrolla el espacio público y los parqueaderos del equipamiento.

Figura 3

Plano de Localización y Cubiertas

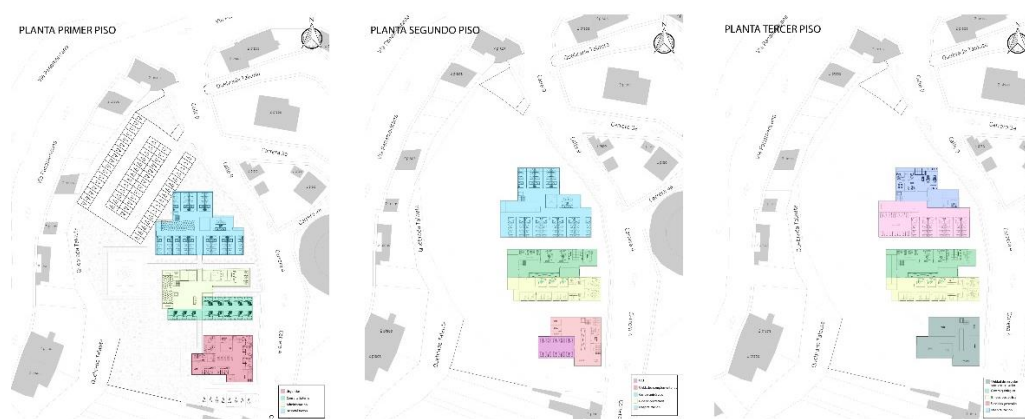


el hospital cuenta con las siguientes áreas, área de hospitalización, área de consulta externa, área administrativa, área de servicios generales, área de cuidados intensivos, área de centro quirúrgico, área de unidades complementarias y área gineco-obstétrico, teniendo así un área total de 1.769 mt², estas áreas están zonificadas de una manera en específico a partir de un

elemento clave de la neuro-arquitectura en su diseño interior, cada una de estas esta dividida por una paleta de colores que aporten a la recuperación del paciente y así mismo a la ubicación de los usuarios, trabajadores y visitantes dentro del proyecto.

Figura 4

Plantas de Zonificación



Para el diseño interior del equipamiento se basa en la neuro-arquitectura, arquitectura hospitalaria y la biofilia, utilizando cada uno de los enfoques mencionados como una estrategia de diseño, la neuro-arquitectura y la arquitectura hospitalaria son los enfoques que predomina en el diseño interior y la infraestructura del equipamiento, esto se puede evidenciar en la altura de los cielorrasos, el cual tiene 3.0 mt de altura, la iluminación y ventilación natural, la implementación de vegetación dentro de los módulos, los colores implementados, y la zonificación interna del proyecto.

El módulo 1 tiene un área total de 1.074 mt, en el primer piso se encuentra el área de urgencias la cual está conectada con el parqueadero para uso exclusivo de ambulancias, en el segundo piso se encuentra el área de cuidados intermedios y en el tercer piso el área de unidades complementarias; en el módulo 2 se encuentra el acceso principal que esta sobre la carrera 4, en el primer piso se encuentra el área de consulta externa y el área administrativa teniendo un área total de 610mt² incluidas las circulaciones, en el segundo piso se encuentra el área quirúrgica y la área gineco-obstetricia con un área total de 610mt² y con un juego en la altura del cielorraso entre 3mt y 5mt, teniendo así un área total del módulo 2 de 1.220mt² con las circulaciones incluidas, en el módulo 3 el primer y segundo piso encuentra el área de hospitalización con un área total de 638mt² cada piso, y en el tercer piso tiene un área total de 638 mt² incluidas las circulaciones, teniendo así un área total de 1.914 mt².

Las habitaciones, los consultorios de consulto externa y los consultorios de urgencias, se encuentran ubicados de una manera estratégica en la zona sur y norte de los módulos para que no tengan una iluminación y ventilación natural directa, permitiendo así tener un confort térmico; las visuales de estas san hacia el espacio público del proyecto y hacia las montañas del municipio generando una conexión entre lo interno y lo externo vegetación-usuario; todos los módulos cuentan con un vacío donde se implementa vegetación nativa del municipio y así de esta manera se implementa el diseño biofílico para apoyar la pronta recuperación de los pacientes y así tener un conexión de vegetación – usuario como se explicó anteriormente.

Los módulos cuentan con un área de circulación de 914 mt² se complementa a partir de circulaciones distintas dependiendo el área de cada servicio, las circulaciones generales

(comunican servicios entre sí) y las circulaciones verticales (escaleras, rampas y ascensores) con un área total de 204 mt² teniendo así un área total de los 3 módulos de 544 mt².

El espacio público se desarrolla a partir de ejes los cuales se convierten en circulaciones y se conectan con las circulaciones que conectan los módulos, el espacio público cuenta con zonas blandas y duras, en donde predominan las zonas blandas donde se encontrara mobiliario urbano y vegetación, generando así un tipo de confort térmico y visual, y de esta manera generar un espacio de tranquilidad para el usuario, el visitante y personal que trabaja allí.

Figura 5

Render Espacio Público



Figura 6

Vista peatonal



Figura 7

Vista aérea



CONCLUSIONES

La implementación de la neuro-arquitectura en habitaciones de hospitalización, salas de recuperación y consultorios, ocasiona pensamientos y sentimientos positivos a través de factores claves como los ventanales grandes, ya que estos permiten el ingreso de iluminación y ventilación natural, y esto hace que sea un espacio con confort visual y térmico, lo cual influye favorablemente en la recuperación del paciente.

Dentro del equipamiento es importante que los espacios tengan color, la aplicación del color a partir de una paleta de colores, definida por cada área del hospital, en áreas como consulta externa, urgencias, hospitalización y unidad de cuidados intensivos, hace que el paciente obtenga paz, tranquilidad y calma; así mismo la implementación del color en circulaciones ayuda a los visitantes, pacientes y personal que trabaje allí permite tener una mejor ubicación dentro del equipamiento.

La actividad física en el paciente es conveniente para su pronta recuperación, la ejecución de circulaciones en el espacio público complementadas de vegetación nativa generando barreras verdes, hace que el paciente genere una conexión con lo externo

Para tener una pronta recuperación en los pacientes es importante tener espacios arquitectónicos confortables distribuidos por todos los módulos a partir de la arquitectura hospitalaria implementando la neuro-arquitectura, a través de la materialidad, zonas verdes

internas, iluminación y ventilación natural, en espacios como salas de recuperación, unidades de cuidados intensivos y habitaciones de hospitalización.

REFERENCIAS

- andres. (05 de 04 de 2015). Obtenido de arquitectura:
<https://www.construcia.com/noticias/disenobiofilico/>
- Arquitectura sostenible*. (20 de Junio de 2019).
- Benavides, R. W. (2018). IMPORTANCIA DE LAS AREAS VERDES PARA LA SALUD EN LOS HOSPITALES. *Arquitectura+*, 18.
- Calero, M. M. (2021). ¿Cómo poner en práctica la Arquitectura y Biofilia? *Construir America Central y el Caribe*.
- Casa del libro*. (2022). Obtenido de <https://www.casadellibro.com/libro-neuroarquitectura-aprendiendo-a-traves-del-espacio/9788415995548/12791651>
- Clarín*. (08 de Diciembre de 2016). Obtenido de
https://www.clarin.com/arquitectura/neuroarquitectura-ciencia-entender-espacio-afecta_0_BkHabaOvml.html
- E.S.E hospital Manuel Uribe Angel*. (s.f.). Obtenido de
<https://www.hospitalmua.gov.co/index.php/servicios-de-primer-nivel>
- Everardo, A. M. (s.f.). Obtenido de
<http://anuarioinvestigacion.um.edu.mx/index.php/a2020/article/view/8/2>
- lima, c. a. (s.f.). *COMENTARIOS A NIVELES DE COMPLEJIDAD Y ACTIVIDADES*.
- Mendoza Díaz, K. M. (2020). *Neuroarquitectura y Entornos Curativos en el Diseño de un Centro de*. Lima.
- Monroy, C. (06 de 06 de 2020). Obtenido de
<https://www.cristianmonroy.com/2020/07/que-es-neuroarquitectura.html>

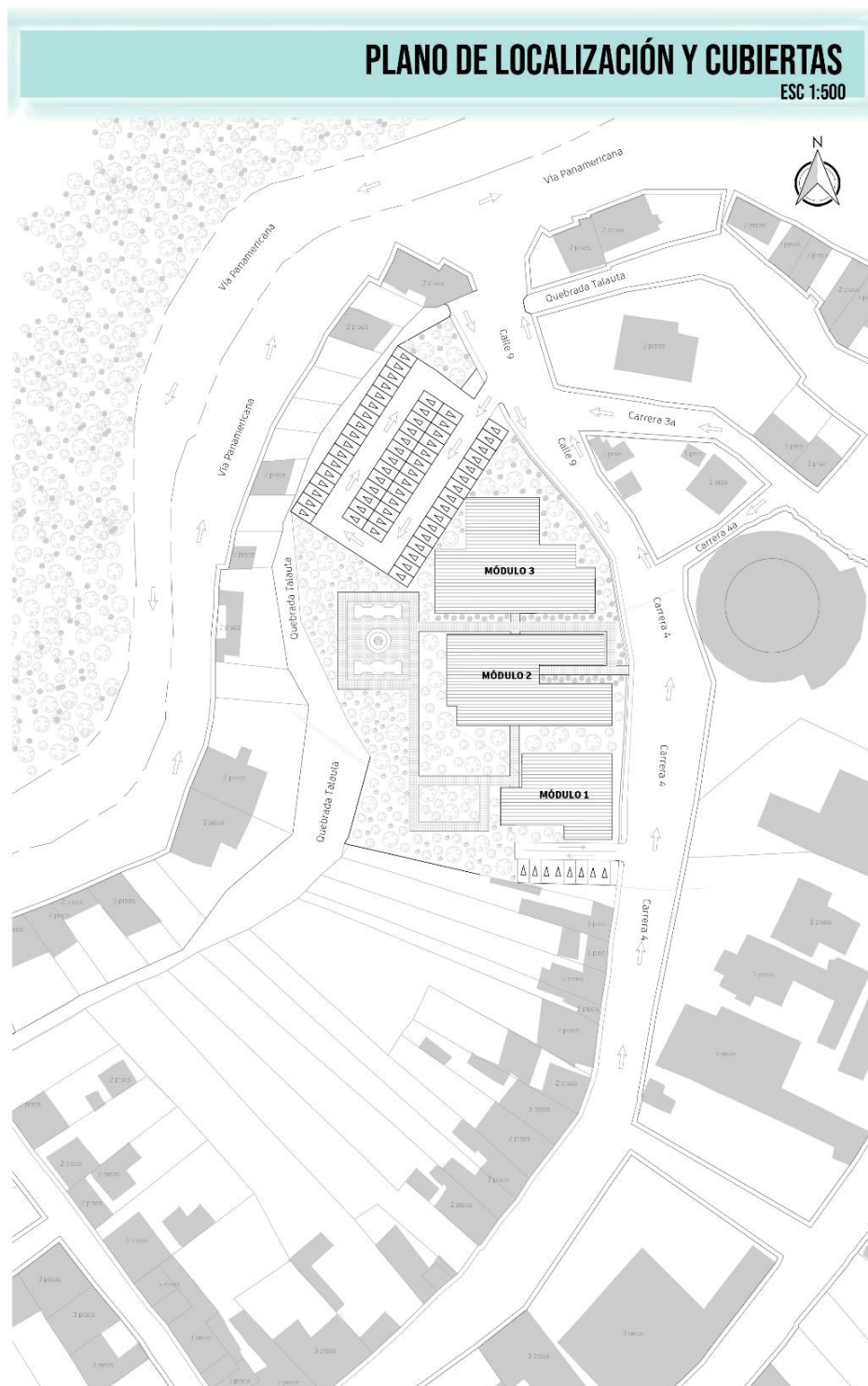
Mora, P. (14 de Febrero de 2014). *archdaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/02-339688/neuroarquitectura-y-educacion-aprendiendo-con-mucha-luz>

Perazzolo, S. (02 de 12 de 2021). *JLL*. Obtenido de <https://www.jll.cl/es/vision/neuroarquitectura-y-su-aplicacion-al-diseno-del-espacio-de-trabajo>

Rojas, A. D. (febrero de 2019). *El hospital*. Obtenido de <https://www.elhospital.com/temas/Arquitectura-hospitalaria,-un-elemento-terapeutico+129180>

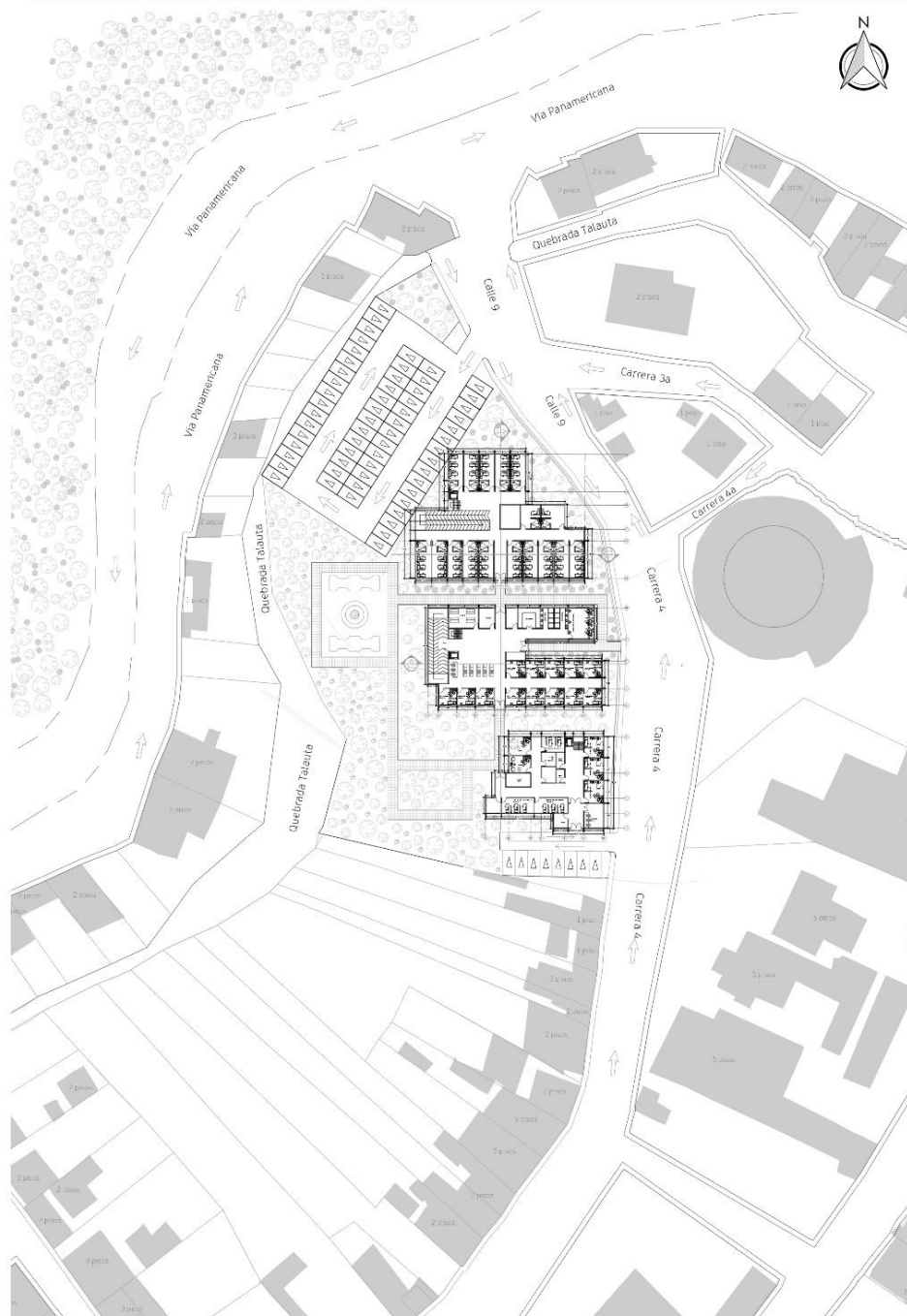
SIMBIOTA . (s.f.). Obtenido de <https://www.simbiotia.com/psicoterapia-beneficios-entorno-natural-terapia-rehabilitacion/>

ANEXOS



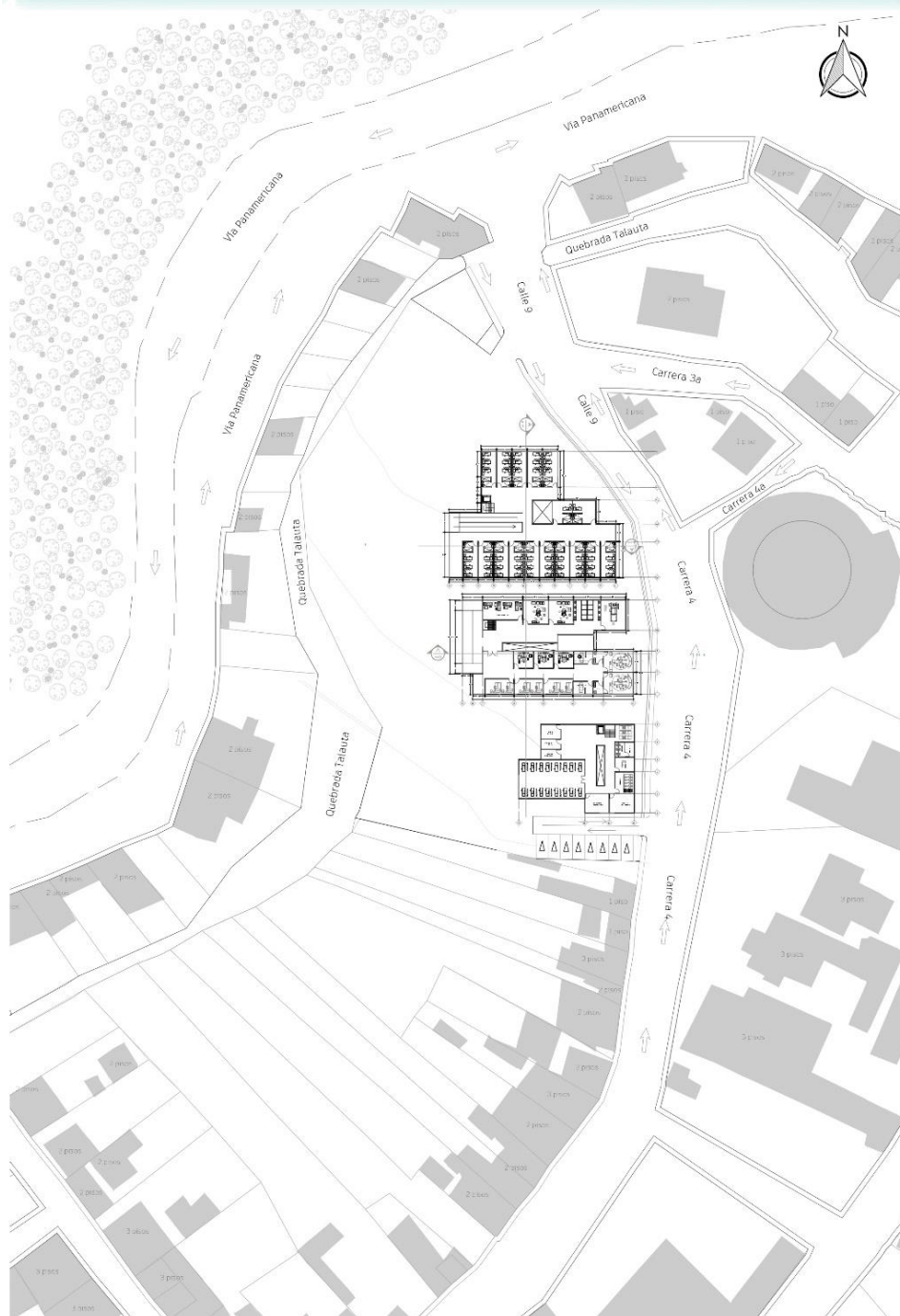
PLANTA PRIMER PISO

ESC 1:500



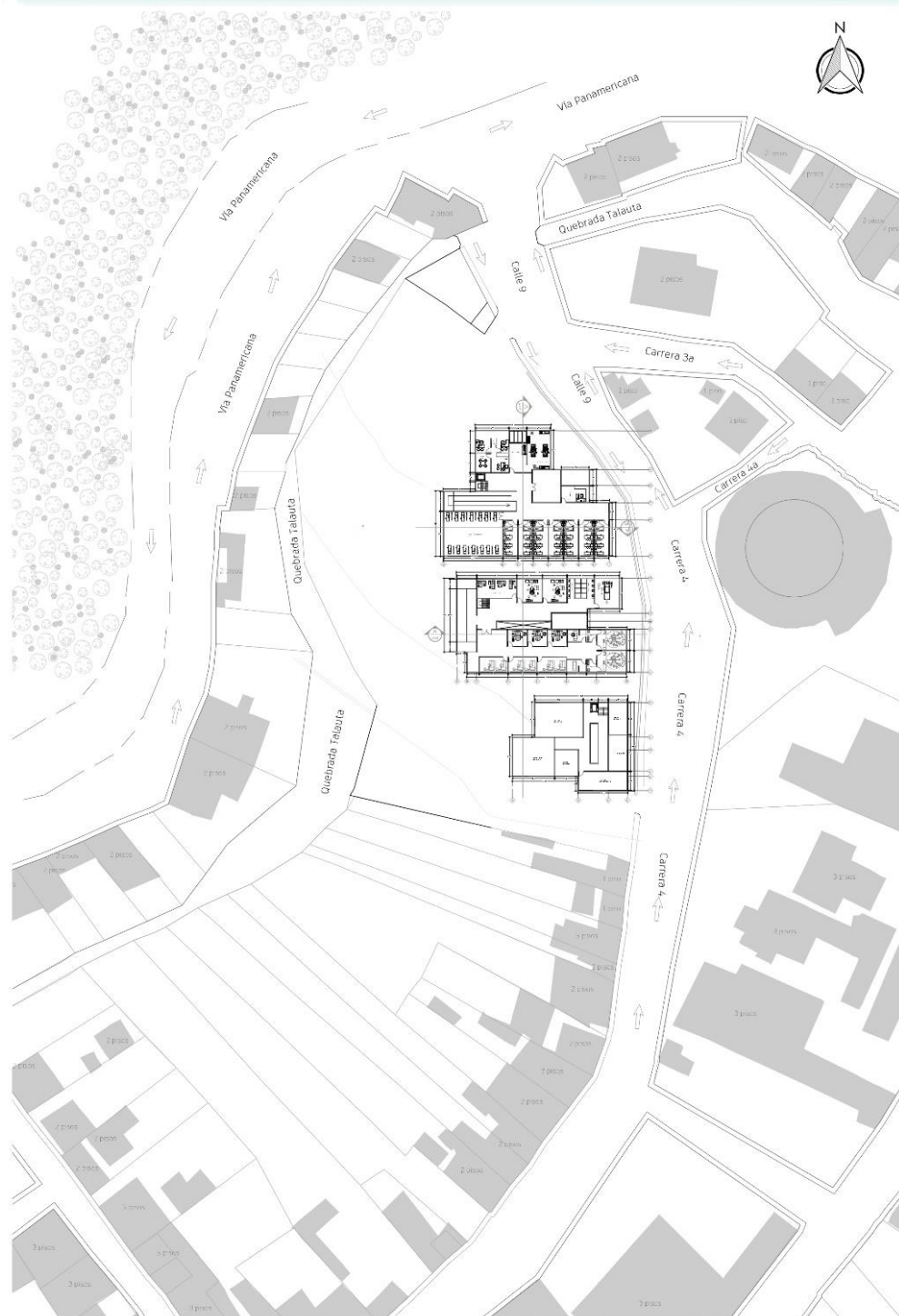
PLANTA SEGUNDO PISO

ESC 1:500



PLANTA TERCER PISO

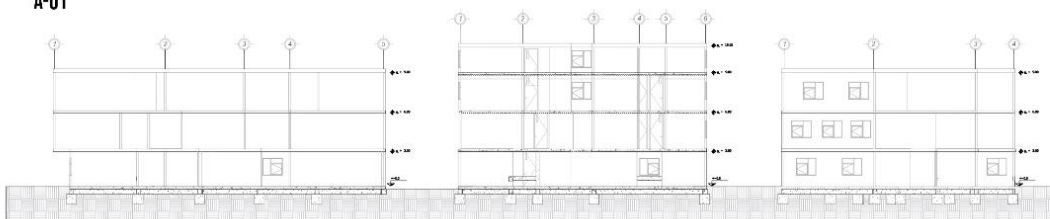
ESC 1:500



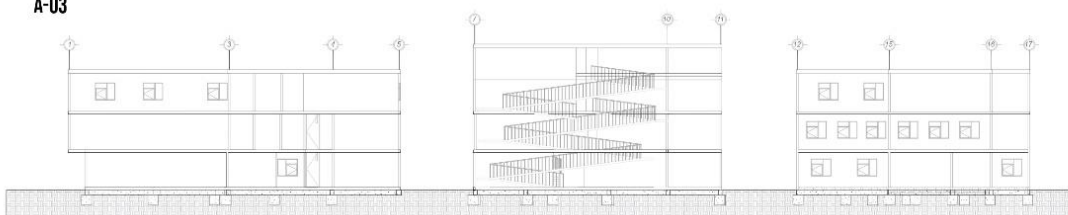
CORTES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

ESC 1:200

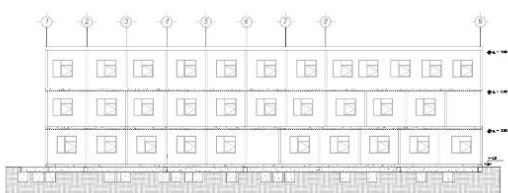
A-01



A-03



A-02



A-04

