



ARQUITECTURA

Tesis previa a la obtención del título de Arquitecto

AUTOR: Geovanna Nasheli Mora Garzón

TUTOR: Arq. Michael Leonardo Villavicencio Ordoñez

Diseño arquitectónico del aulario de Arquitectura de la Universidad Nacional de Loja
incorporando principios de diseño pasivo

Quito - Ecuador
Abril 2025

Diseño arquitectónico del aula de Arquitectura de la Universidad Nacional de Loja incorporando principios de diseño pasivo

Trabajo de Integración Curricular para
la obtención del Título de Arquitecto

Abril 2025

Universidad Internacional del Ecuador
Facultad de Arquitectura
Entregable: Dossier

AUTOR

Geovanna Nasheli Mora Garzón
C.I.: 11.4239395

DIRECTOR

MSc. Arq. Michael Leonardo Villavicencio Ordoñez
C.I.: 1104613870



Escuela de
Arquitectura
UIDE | Powered by ASU

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Geovanna Nasheli Mora Garzón declaro bajo juramento que el trabajo aqui descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, Reglamento y Leyes.



Geovanna Nasheli Mora Garzón

AUTOR

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo Michael Leonardo Villavicencio Ordoñez, certifico que conozco a la autora del presente trabajo de titulación "Diseño arquitectónico del aulario de Arquitectura de la Universidad Nacional de Loja incorporando principios de diseño pasivo", Geovanna Nasheli Mora Garzón, siendo la responsable exclusiva tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



MSc. Arq. Michael Leonardo Villavicencio Ordoñez
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DEDICATORIA

A mi mamá Sandra y mi hermana Dayanna, que me han permitido llegar hasta aquí con su amor incondicional, sacrificios, enseñanzas, apoyo constante, palabras de aliento y por creer en mí siempre.

Este logro es también de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y las oportunidades para alcanzar esta meta. A mi mamá y mi papá, por su amor incondicional, su apoyo incansable y los sacrificios que hicieron para que pudiera llegar hasta aquí. A mi hermana, por ser mi compañía y motivación en cada paso del camino. A mi familia, por su cariño y palabras de aliento.

A mis amigos de la carrera, por compartir este viaje lleno de desafíos, aprendizajes y momentos inolvidables. Su amistad y apoyo fueron fundamentales en este proceso. A los docentes que formaron parte de mi formación académica, por su dedicación, enseñanza y por inspirarme a seguir creciendo profesionalmente.

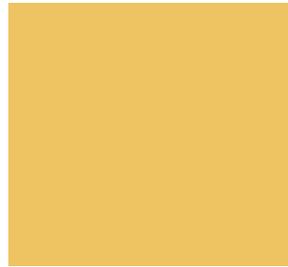
A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro.



01.INTRODUCCIÓN

[10 - 13]

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Problemática
- 1.3 Justificación
- 1.4 Pregunta de investigación
- 1.5 Hipótesis
- 1.6 Objetivo general
- 1.7 Objetivos específicos
- 1.8 Metodología



02.MARCO TEÓRICO

[14 - 23]

- 2.1 Estado del arte
- 2.2 Marco teórico
- 2.3 Marco legal
- 2.4 Marco normativo



03.MARCO REFERENCIAL

[24 - 39]

- 3.1 Introducción
- 3.2 Criterios de selección
- 3.3 Metodología
- 3.4 Análisis de referentes
 - 3.4.1 Referente arquitectónico 1
 - 3.4.2 Referente arquitectónico 2
- 3.5 Síntesis de referentes



04.DIAGNÓSTICO

[40 - 53]

- 4.1 Metodología de diagnóstico
 - 4.1.1 Genius loci
 - 4.1.2 Movimiento quietud
 - 4.1.3 Análisis sensorial
 - 4.1.4 Elementos construidos existentes
 - 4.1.5 Zonas verdes
 - 4.1.6 Estudio etnográfico
 - 4.1.7 Síntesis de diagnóstico



05. PROPUESTA

[54 - 67]

- 5.1 Metodología
 - 5.1.1 Análisis inicial
 - 5.1.1.1 Antecedentes
 - 5.1.2 Definición del proyecto
 - 5.1.2.1 Concepto arquitectónico
 - 5.1.2.2 Programa arquitectónico
 - 5.1.3 Estrategias
 - 5.1.3.1 Estrategias urbanas
 - 5.1.3.2 Estrategias arquitectónicas/ constructivas
 - 5.1.3.3 Zonificación



06. REPRESENTACIÓN

[68 - 79]

- 6.1 Desarrollo arquitectónico y constructivo



07. VISUALIZACIONES

[80 - 95]

- 7.1 Renders



08. EPÍLOGO

[96 - 101]

- 8.1 Conclusiones
- 8.2 Índice de figuras
- 8.3 Índice de tablas
- 8.4 Bibliografía

Resumen

El presente trabajo de investigación propone el diseño arquitectónico de un aula de Arquitectura en la Universidad Nacional de Loja incorporando principios de diseño pasivo, con el objetivo de anticipar la necesidad de una infraestructura adecuada para la enseñanza de la carrera, proporcionando espacios que brinden confort a los usuarios. La propuesta también busca fomentar el intercambio de ideas y aprendizaje informal mediante áreas de estancia y dispersión.

El proyecto se desarrolló en cuatro fases: introductoria, que comprende el estudio de antecedentes y problemáticas; fase investigativa, con revisión bibliográfica y análisis de referentes; fase de diagnóstico, con análisis del sitio, encuestas y entrevistas para conocer las necesidades de los usuarios y la fase final que abarca la propuesta.

Finalmente, se obtiene una propuesta de diseño arquitectónico del aula de Arquitectura que incorpora principios de diseño pasivo, de este modo, el nuevo espacio educativo contribuye significativamente al desarrollo académico, social y ambiental de la comunidad universitaria de la UNL.

Palabras clave: Educación superior, Diseño pasivo, Aula, Confort térmico.

Abstract

This research work proposes the architectural design of an architecture classroom at the National University of Loja incorporating passive design principles, with the aim of anticipating the need for an adequate infrastructure for teaching the course, providing spaces that offer comfort to users. The proposal also seeks to encourage the exchange of ideas and informal learning through areas for stay and dispersion.

The project was developed in four phases: introductory, which includes the study of background and problems; investigative phase, with bibliographic review and analysis of references; diagnostic phase, with site analysis, surveys and interviews to understand the needs of users; and the final phase that covers the proposal.

Finally, a proposal for the architectural design of the Architecture classroom is obtained that incorporates passive design principles, in this way, the new educational space contributes significantly to the academic, social and environmental development of the university community of the UNL.

Keywords: Higher education, Passive design, Classroom buildings, Thermal comfort.

01

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La educación superior aporta tanto a lo personal como a lo profesional, desde el desarrollo de habilidades sociales y de pensamiento crítico, hasta el acceso a oportunidades para el progreso de sociedades justas e inclusivas.

La inversión mínima que debe realizar un país en ciencia y la tecnología debe ser el 1% del Producto Interno Bruto (UNESCO, 2021)., según la Encuesta Nacional de Actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ecuador reporta una inversión de 0,48% del PIB (INEC,2022).

En Ecuador, el 73,5% de jóvenes no acceden a una formación superior (Senescyt, 2022). La población femenina en la educación superior es del 58,8% y la masculina es del 41,2 % (Senescyt, 2022).

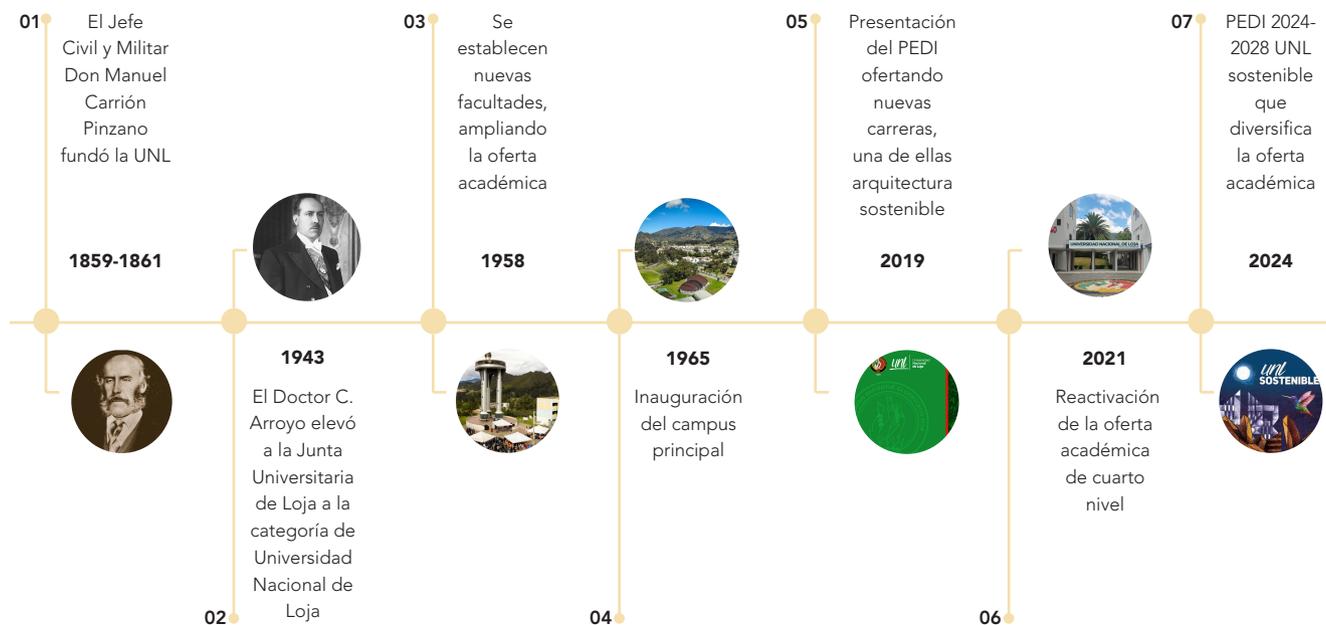
La Universidad Nacional de Loja cuenta con un 60,3% de estudiantes mujeres y un 39,7% hombres (UNL, 2023).

Según PEDI UNL (2024), Senescyt en el año 2023, “registra 62 universidades y escuelas politécnicas (34 públicas y 28 privadas) y 198 institutos técnicos y tecnológicos” (párr. 67)., mismos que se enfrentan al reto de incrementar su innovación, revalorización y diversificación en oferta académica.

La Universidad Nacional de Loja fue fundada en el año 1859, es la primera universidad de la región sur y la segunda institución de educación superior más antigua del Ecuador.

En el año 2019 la UNL presenta su Plan Estratégico de Desarrollo Institucional (PEDI), en donde se indica que debe generar oferta académica y de investigación, como por ejemplo la implementación de infraestructura y de nuevas carreras, además, el 19 de diciembre de 2024 se anunció públicamente la apertura de la carrera de Arquitectura Sostenible e Ingeniería Civil.

Figura 1. Línea de tiempo de la UNL



Nota. Elaborado por el autor.

1.2 Problemática

La UNL como parte de diversificar la oferta académica, en diciembre del año 2024 anunció la apertura de la carrera de Arquitectura Sostenible.

Sin embargo, esta expansión académica plantea la necesidad de contar con una infraestructura adecuada para garantizar la calidad de la enseñanza.

Actualmente, la institución carece de aulas especializadas que respondan a las necesidades particulares de la carrera, por tanto, el presente proyecto se centra en analizar y proponer una infraestructura que cuente con los recursos y espacios necesarios para su correcta impartición.

1.3 Justificación

Según el PEDI 2024-2028 UNL Sostenible menciona que, se debe mejorar la calidad educativa, diversificar la oferta académica (grado-posgrado) y proporcionar infraestructuras accesibles y sostenibles.

Para tal demanda de diversificación de oferta académica, se anticipa a la necesidad de crear espacios con el diseño arquitectónico de un aula que incorpora principios de diseño pasivo, para mínimo 30-máximo 40 personas por nivel, brindando así, a los estudiantes un entorno innovador, donde podrán interactuar de manera directa con tecnologías, enriqueciendo su experiencia educativa, ya que, la educación depende de aspectos como es el diseño funcional de los espacios de aprendizaje, debido a que estos condicionan el desarrollo de conocimientos.

1.4 Pregunta de investigación

¿Cómo puede el diseño arquitectónico del aula de arquitectura basado en principios de diseño pasivo, satisfacer las necesidades espaciales, adaptarse a los requerimientos educativos y fomentar el aprendizaje?

1.5 Hipótesis

El diseño arquitectónico del aula de arquitectura, fundamentado en principios de diseño pasivo, puede satisfacer las necesidades espaciales, adaptarse a los requerimientos educativos y fomentar el aprendizaje al optimizar el confort ambiental, maximizar la eficiencia energética y crear entornos flexibles que potencien la interacción y la creatividad de los usuarios.

1.6 Objetivo general

Diseñar el aula de arquitectura de la Universidad Nacional de Loja incorporando principios de diseño pasivo.

1.7 Objetivos específicos

- Buscar en fuentes bibliográficas, artículos o entrevistas sobre infraestructuras de educación superior donde se incorporen principios de diseño pasivo.
- Analizar el campus de la UNL, las necesidades educativas, funcionales y climáticas para determinar el sitio de implantación del proyecto.
- Diseñar el aula de arquitectura con principios de diseño pasivo en base a software informáticos.

1.8 Metodología

Los principios de diseño pasivo y la arquitectura están estrechamente relacionados. En la actualidad, el diseño pasivo tiene una gran importancia, ya que influye directamente en el confort de las personas dentro de los espacios y con el medio ambiente.

El siguiente trabajo de investigación desarrolla la metodología del método cualitativo y bibliográfico, los cuales facilitan el análisis de artículos científicos, entrevistas, componentes gráficos, entre otros, permitiendo así, entender la relación entre los principios de diseño pasivo y arquitectura.

De igual manera, a través de un análisis descriptivo, se identifican los factores principales de la UNL, utilizando entrevistas y encuestas como instrumentos de recolección de información.

Finalmente, una vez identificados todos los aspectos primordiales del aulario y comprendido cómo los espacios influyen en el confort de los estudiantes, se realiza una relación entre la arquitectura y el diseño pasivo, planteando una propuesta que integre los espacios de manera eficiente para los estudiantes de educación superior de la carrera de arquitectura sostenible de la UNL.

Figura 2. Esquema de metodología del proyecto de investigación



Nota. Elaborado por el autor.

02

MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

El análisis de los siguientes artículos amplía y enriquece significativamente el enfoque del diseño del aulario de arquitectura.

Explora diversos aspectos clave, tales como el confort, estrategias de arquitectura pasiva, la integración armoniosa con el entorno geográfico circundante y la importancia fundamental de comprender las necesidades y perspectivas de sus usuarios.

En conjunto, estos artículos ofrecen una visión comprensiva de cómo el diseño pasivo y el confort de los usuarios que brindan los edificios contribuyen de manera significativa al desarrollo y bienestar general.

01

Autor: Eduardo Souza

Año: 2024

Título: Estrategias de arquitectura pasiva en edificios icónicos de Renzo Piano

Documento: Artículo

El artículo de Souza aborda una síntesis de cinco proyectos del arquitecto genovés Renzo Piano, los cuales son: The Shard, Academia de ciencias de California, Centro Cultural Tjibaou, Museo Whitney de Arte Americano y la Iglesia de peregrinación del Padre Pío. Piano integra sus obras al contexto urbano, cultural, social y ambiental.

En las obras arquitectónicas mencionadas emplea de manera positiva, tanto los factores ambientales como las estrategias de diseño pasivo, incorporando así, el uso de ventilación natural en los espacios, lo que permite reducir la dependencia de sistemas mecánicos de aire acondicionado y optimizar el consumo energético. Además, recurre a materiales con alto aislamiento térmico, que no solo ofrecen protección contra el clima externo, sino que también garantizan una mayor estabilidad térmica en el interior de los edificios, contribuyendo a la eficiencia energética.

Entre otras estrategias, destacan los sistemas de captación de aguas lluvias, que permiten reutilizar el agua en el riego de jardines o en sistemas de climatización y los sistemas de refrigeración pasiva, que minimizan el uso de energía eléctrica y favorecen la sostenibilidad de los edificios.

La orientación óptima de las estructuras es otro factor clave, ya que permite maximizar la iluminación natural y el control de la temperatura interna, reduciendo así la necesidad de iluminación artificial y calefacción.

En conclusión, la arquitectura de Renzo Piano logra una equilibrada combinación de estrategias arquitectónicas pasivas, el uso de materiales modernos con alta eficiencia energética y la aplicación de técnicas tradicionales. Este enfoque integral no solo asegura la sostenibilidad y funcionalidad de sus construcciones, sino que también brinda un confort de calidad a sus usuarios.

02

Autor: Dima Stouhi

Año: 2022

Título: ¿Qué es la arquitectura neutra en carbono? Términos y estrategias de diseño

Documento: Artículo

Stouhi expone en su artículo sobre cómo la industria de la construcción actualmente emite casi el 40% de dióxido de carbono (CO₂), siendo la fabricación de materiales responsable del 11%, lo que enfatiza la importancia de reconsiderar los procesos de planificación y ejecución para reducir el impacto ambiental.

Dima también introduce conceptos fundamentales para alcanzar entornos con cero emisiones netas. Estas ideas abarcan estrategias que pueden implementarse desde la planificación y el diseño inicial hasta la construcción y el uso.

Entre las estrategias destacadas, se encuentran los sistemas de diseño pasivo, que se dividen en tres tipos de ganancias energéticas: directa, indirecta y aislada, cada una aplicable en función de las características y ubicación del edificio.

La orientación adecuada del edificio respecto al sol es crucial para maximizar la ganancia solar en invierno y reducir el calentamiento en verano. Además, el uso de materiales aislantes mejora la eficiencia térmica, mientras que la ventilación natural y la iluminación permiten un uso racional de la energía.

Elementos como espejos de agua, que contribuyen a la refrigeración natural, y dispositivos de sombreado, que controlan la incidencia solar, completan este enfoque de diseño pasivo.

En conclusión, estos sistemas y estrategias no solo son relevantes para reducir las emisiones de carbono, sino que también mejoran la habitabilidad de los usuarios y el rendimiento energético de los edificios. Implementar estos enfoques en la industria es esencial para avanzar hacia un futuro sostenible y reducir significativamente el impacto ambiental del sector de la construcción.

03

Autor: Helena Tourinho

Año: 2023

Título: ¿Las estrategias de diseño pasivo reducen realmente la huella de carbono de manera efectiva?

Documento: Artículo

Tourinho aborda la relación entre la arquitectura y el medio ambiente, destacando la importancia de emplear técnicas de construcción que prioricen la reducción del impacto ambiental. En su análisis, enfatiza que en la actualidad la arquitectura enfrenta el reto de responder a la crisis ambiental, integrando estrategias de diseño que minimicen el consumo energético y promuevan prácticas respetuosas con el medio ambiente.

En este contexto, se destaca el diseño pasivo como un enfoque que maximiza el aprovechamiento de las condiciones naturales del entorno, como la climatización o la iluminación, sin recurrir a sistemas mecánicos que consumen grandes cantidades de energía. Así mismo, incluye técnicas como la orientación adecuada de las construcciones, el uso de materiales prefabricados, y la incorporación de sistemas de ventilación natural, elementos que permiten un uso eficiente de los recursos disponibles.

La calefacción y electricidad son responsables de aproximadamente el 19% de las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (Tourinho, 2023).

Este dato resalta la importancia y urgencia de adoptar enfoques de diseños pasivos en la arquitectura, ya que la construcción de edificaciones influye significativamente en el cambio climático. La ubicación estratégica de ventanas y aberturas para aprovechar la luz y la ventilación natural, la planificación inteligente de los espacios para optimizar el flujo de aire y la orientación adecuada de la estructura, contribuyen notablemente a reducir el consumo de energía. Además, el uso de materiales prefabricados y tecnologías como los techos verdes, son alternativas que reducen la huella de carbono y permiten una construcción más limpia.

En resumen, los principios del diseño pasivo constituyen una estrategia viable para mitigar los efectos del cambio climático, demostrando que una planificación arquitectónica cuidadosa puede ser una herramienta en la conservación del medio ambiente.

2.2 Marco teórico

2.2.1 La arquitectura como clave en la educación

Durante los siglos XIX y XX la arquitectura educativa fue un tema en discusión, actualmente en el siglo XXI la relación entre pedagogía y arquitectura es un asunto de interés social general. El espacio juega un papel crucial como elemento para la educación.

Tras la Revolución industrial, surge la necesidad de escuelas funcionales donde los usuarios no eran el sujeto activo, ya que los ejemplares de arquitectura educativa se inspiraban en edificios de esquema militar, modulares y organizados con la finalidad de brindar control y seguridad.

Montessori, Froebel, Steiner y Malaguzzi fueron algunos maestros visionarios con nuevas teorías que brindan soluciones espaciales con métodos innovadores.

Una ciudad amable, integradora, es el lugar ideal para educar hacia una buena convivencia (Tonucci, 1991).

La flexibilidad, identidad, horizontalidad, heterogeneidad, convivencia, color, mobiliario flexible, eliminación de tabiques, buena iluminación y ventilación, son aspectos que se deben tener en cuenta, ya que se diseña desde las necesidades de los usuarios.

2.2.2 Bauhaus, la primera escuela de diseño del mundo

Fue una escuela de arte, artesanías, diseño y arquitectura fundada en 1919 en Weimar, Alemania, en donde participaron personajes como Walter Gropius, Ludwig Mies van der Rohe, Josef Albers, Wassily Kandinsky, Paul Klee, entre otros.

Durante el primer periodo (1919-1923) dirigido por Walter Gropius, se distingue por propuestas innovadoras como unir arte y artesanía; Walter pensaba que un arquitecto debía conocer y sobre todo experimentar con los materiales para la construcción. En esa época, Europa pasaba por la industrialización y nuevas tecnologías, todo lo contrario a la Bauhaus, ya que esta escuela impulsaba el regreso de la artesanía y el arte como un vínculo con la sociedad. Como todo plan de estudio, este se modificó y se crearon talleres que iban de la mano de profesores y alumnos.

En 1923 a 1925, segunda etapa, la Bauhaus se trasladó a Dessau en 1925, donde inauguraron una edificación

importante en el ámbito de la arquitectura y educación. Más tarde, Gropius renunció, Meyer y Mies lo reemplazaron.

Finalmente entre 1925 y 1933 frente al poder del partido Nazi y el régimen fascista en Alemania, la escuela fue cerrada. Bauhaus aportó al mundo de la arquitectura, arte y diseño con la funcionalidad, experimentación y la profesionalización de las disciplinas creativas.

Segun Montoro (2019) aunque la Bauhaus fue cerrada en 1933, su legado perdura, y su impacto en el diseño moderno y la integración de arte y tecnología sigue siendo relevante.

2.2.3 Primera escuela de arquitectura en Ecuador

Desde 1911 dentro de la Facultad de Matemáticas, funcionaba indirectamente la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. En 1932, las autoridades aprueban que una escuela de arquitectura se cree pero solo terminó siendo un curso de especialización de la escuela de Ingeniería Civil.

Más adelante en 1942, Quito se enfrenta en desafíos arquitectónicos y urbanísticos del país, ya que experimentaba un proceso de modernización, lo que requería nuevas soluciones para atender el crecimiento urbano, de infraestructura y de vivienda, por lo que incrementa la formación de profesionales en esta área; con este objetivo el Dr. Julio Paredes, rector de la UCE, contrata al arquitecto Gatto Sobral y en 1946 funda la primera escuela de Arquitectura en la Universidad Central del Ecuador.

La escuela promueve valores como: preservación del patrimonio cultural, ya que en 1978 la UNESCO ha designado como Patrimonio Cultural de la Humanidad a la herencia arquitectónica de Quito; compromiso con la sustentabilidad, innovación y modernización, buscando equilibrar e integrar enfoques sostenibles en sus programas para responder desafíos ambientales.

Finalmente, a lo largo de los años, la UCE ha formado a destacados arquitectos, que siguen contribuyendo al desarrollo del país, además, ha servido como modelo para la apertura de otras facultades y escuelas de arquitectura en diferentes universidades del Ecuador.

2.2.4 Educación Superior en Ecuador

Las normas que determinan a la educación superior en el Ecuador es la Constitución Política de la República del Ecuador y la Ley de Educación Superior, este sistema se conforma por universidades, institutos superiores técnicos y tecnológicos y escuelas politécnicas. Estas instituciones orientan a los estudiantes a una formación integral, a la democracia, identidad nacional, derechos humanos y protección del medio ambiente.

Los centros de educación superior son comunidades de autoridades, personal académico, estudiantes, empleados y trabajadores (Larrea, 2012).

El CONESUP es el organismo planificador, coordinador y regulador del Sistema Nacional de Educación Superior. Sus resoluciones son de cumplimiento obligatorio (Larrea, 2012).

El 76.6% son estudiantes de universidades públicas (Larrea, 2012). Técnico superior, pregrado y postgrado son los tres niveles que la Ley establece para la educación superior. Las universidades públicas disponen una demanda, en carreras de ciencias de salud, naturales exactas, agropecuarias, ingenierías y tecnologías, mientras que las particulares poseen una mayor oferta académica en educación, humanidades y administrativas.

2.2.5 Infraestructura educativa

Se entiende como infraestructura al conjunto de instalaciones y servicios para llevar a cabo el desarrollo de actividades.

Las edificaciones se clasifican en tres: esenciales, de ocupación especial y otras, las universidades se encuentran en la clasificación de ocupación espacial ya que albergan más de 5000 personas.

Según la Real Academia Española (2014) la universidad significa "Institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes. Según las épocas y países puede comprender colegios, institutos, departamentos, centros de investigación, escuelas profesionales, etc."; además aulario significa "Centro docente, edificio destinado a aulas".

La universidad como infraestructura educativa posee un entorno integrador para la formación tanto personal como académica de los alumnos, permitiendo así, la interacción y creación de un espacio/ zona adecuada para el aprendizaje.

2.2.6 Tipos de infraestructura educativa

La infraestructura educativa a nivel medio, técnico y superior cumple con una función igualmente esencial en la capacitación de profesionistas capaces de afrontar los retos del mundo moderno. Estos deben ser espacios de conocimiento, innovación y relación con el sector productivo, ajustando su diseño a las particularidades de cada etapa e involucrado un entorno óptimo para la formación integral por medio de la combinación de la teoría con la práctica.

En la educación media, técnica y superior la infraestructura abarca talleres especializados, laboratorios prácticos y centros de certificación. Estos espacios capacitan a los estudiantes en habilidades técnicas en áreas de mecánica, electrónica, gastronomía o diseño, entre otros; además, están planificados para recrear ambientes laborales de la vida real, ya que brindan una formación directa de la actividad laboral.

En conjunto, estas instalaciones logran objetivos educativos y refuerzan la salud integral a través de servicios complementarios como bibliotecas, zonas de esparcimiento, alojamiento y espacios deportivos.

2.2.7 Criterios de diseño pasivo

Según Micheel Wassouf (2012) menciona que "la calidad pasiva del edificio se caracteriza por la mayor o menor demanda de energía que necesite para la calefacción y refrigeración".

El sistema pasivo es aquel que utiliza de manera eficiente los recursos naturales, como la radiación solar, el viento, la vegetación y otros elementos del entorno, para cumplir funciones específicas sin necesidad de recurrir a dispositivos energéticos adicionales. Entonces, el diseño pasivo en arquitectura, es el aprovechamiento de materiales eficientes, estrategias de aislamiento térmico y elementos naturales para minimizar el uso de sistemas mecánicos de climatización.

Se caracteriza por sus varios beneficios como la reducción de la huella de carbono, de igual forma, promueve ambientes internos confortables y saludables para los usuarios. Optimiza el uso de energía, lo que representa un ahorro económico y combate el cambio climático al disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Asimismo, este tipo de diseño mejora la calidad interior de los espacios, la ventilación natural y control térmico genera un entorno más comfortable.

Olgay (1963) en su libro "Arquitectura y Clima: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas" presenta un enfoque basado en el análisis de cuatro factores climáticos principales: temperatura, humedad, viento y radiación solar. A partir de estos elementos, el libro propone estrategias como:

- Orientación del edificio respecto al recorrido solar según su ubicación geográfica.
- Materiales eficientes y técnicas de alto aislamiento para generar ganancias térmicas.
- Sistemas de ventilación natural para la circulación de corrientes de aire.

En conclusión, el diseño pasivo es crucial en la actualidad y contexto en el que vivimos, ya que ayuda a reducir la huella de carbono y promueve la construcción de ambientes eficientes, aprovechando al máximo los recursos naturales para la construcción de este tipo de edificios.

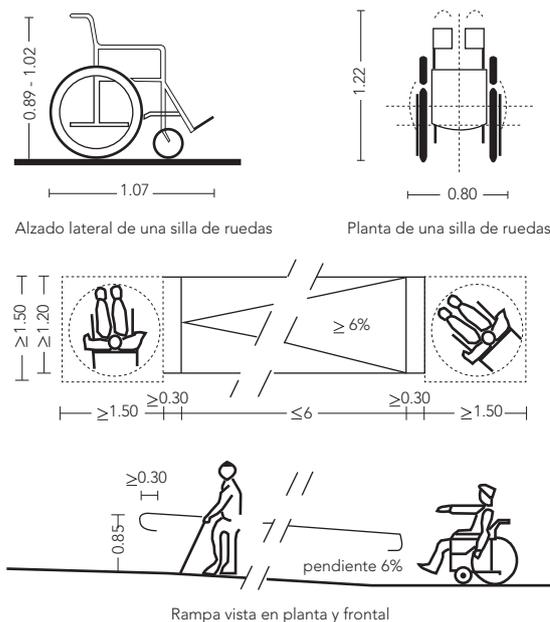
2.2.8 Dimensionamiento y modulación

En el libro de "Neufert: Arte de proyectar en arquitectura" es una fuente importante para arquitectos, diseñadores y profesionales de la construcción. Este libro contiene normas, medidas y conceptos clave para el diseño óptimo de espacios y mobiliario. Desde principios de ergonomía y antropometría hasta soluciones constructivas avanzadas, el libro se ha consolidado como una herramienta fundamental para la planificación y desarrollo de proyectos arquitectónicos.

En base a este, se seleccionó ciertas dimensiones, como son las siguientes:

2.2.8.1 Accesibilidad universal

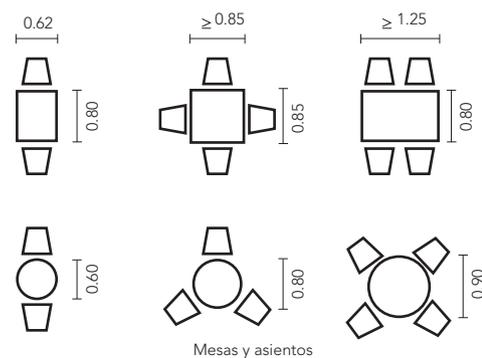
Figura 3. Gráficos de dimensionamientos



Nota. Neufert (2009). Elaborado por el autor.

2.2.8.2 Cafeterías

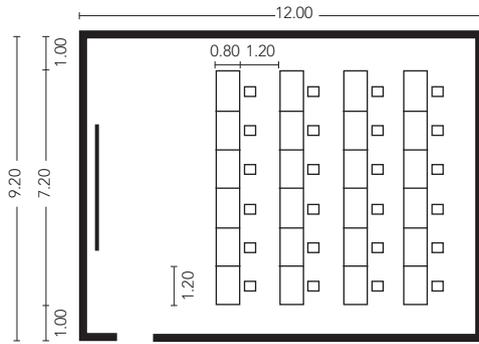
Figura 4. Gráficos de dimensionamientos



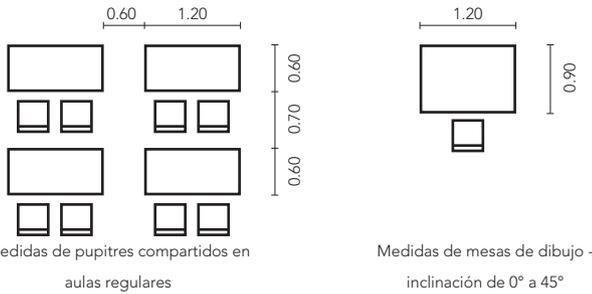
Nota. Neufert (2009). Elaborado por el autor.

2.2.8.3 Aulas de educación superior

Figura 5. Gráficos de dimensionamientos



Dimensiones de una sala de ordenadores



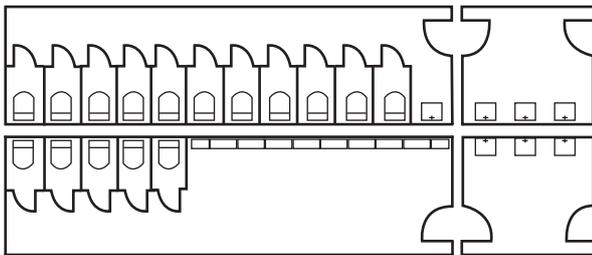
Medidas de pupitres compartidos en aulas regulares

Medidas de mesas de dibujo - inclinación de 0° a 45°

Nota. Neufert (2009). Elaborado por el autor.

2.2.8.4 Baterías sanitarias

Figura 6. Gráficos de dimensionamientos

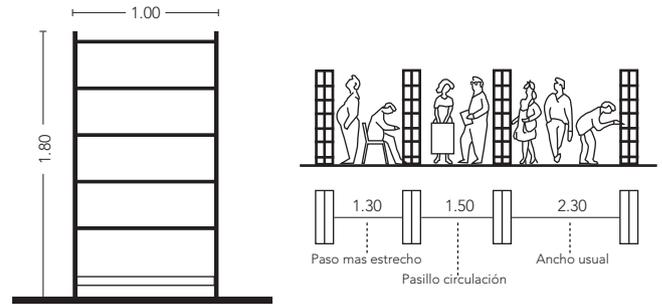


Lavabos ej., para unas 250 chicas aprox. 40m²; para unos 250 chicos aprox. 40m²

Nota. Neufert (2009). Elaborado por el autor.

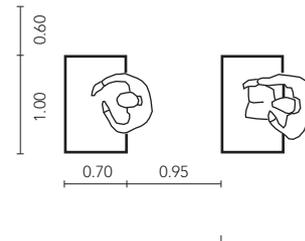
2.2.8.5 Bibliotecas

Figura 7. Gráficos de dimensionamientos

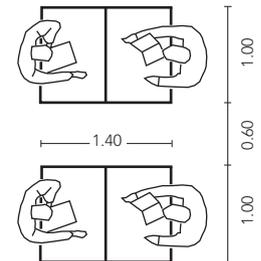


Estantería para adultos con 5-6 estantes

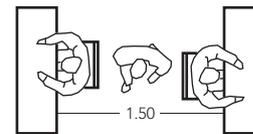
Separaciones mínimas



Superficie necesaria para un puesto de trabajo individual



Separación mínima entre mesas



Mínimo espacio de movimiento en la zona de lectura

Nota. Neufert (2009). Elaborado por el autor.

2.3 Marco legal

A continuación, se mencionan textualmente algunos artículos que hacen referencia a diversas normativas y leyes ecuatorianas.

Tabla 1. Principios legales basados en documentos normativos

ESTATUTO ORGÁNICO	ARTÍCULO	ASPECTO A CONSIDERAR
Constitución de la República del Ecuador 2008	Art. 14	Reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, garantizando la sostenibilidad y el buen vivir (sumak kawsay). Este artículo subraya la necesidad de proyectos arquitectónicos que respeten el entorno y promuevan la sostenibilidad.
	Art. 27	Define la educación como un derecho fundamental y una función primordial del Estado. Este artículo menciona que la infraestructura educativa debe ser adecuada y accesible para todos, lo cual incluye la consideración de aspectos sostenibles y eficientes en su diseño.
	Art. 276	Establece los objetivos del régimen de desarrollo, entre los cuales se incluye la sostenibilidad ambiental, la protección del ambiente y la biodiversidad, así como la promoción del uso de energías renovables y la eficiencia energética.
	Art. 379	Fomenta la protección del patrimonio natural y cultural, lo cual implica que los nuevos diseños arquitectónicos deben respetar y armonizar con el entorno natural y cultural existente.
Ley de Eficiencia energética	Art. 5	Promueve el uso racional y eficiente de la energía en todos los sectores. Los edificios públicos, incluidos los educativos, deben incorporar medidas de eficiencia energética, lo que es coherente con el uso de estrategias de diseño pasivo.
Código Orgánico del Ambiente	Art. 19	Establece la obligación de incorporar criterios de sostenibilidad en los proyectos de infraestructura, promoviendo la construcción sostenible y el uso de materiales ecológicos.

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 2. Principios legales basados en documentos normativos

ESTATUTO ORGÁNICO	ARTÍCULO	ASPECTO A CONSIDERAR
Consejo de Educación Superior (CES)	Artículo 350 de la Carta Magna	El Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.
	Artículo 352 de la Ley Fundamental	El Sistema de Educación Superior estará integrado por universidades y escuelas politécnicas; institutos superiores técnicos, tecnológicos y pedagógicos y conservatorios de música y artes, debidamente acreditados y evaluados. Estas instituciones, sean públicas o particulares, no tendrán fines de lucro.
	Artículo 15 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)	Los organismos públicos que rigen el Sistema de Educación Superior son: a) El Consejo de Educación Superior (CES) y b) El Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES)"
Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT)	Artículo 350 de la Constitución de la República del Ecuador	"El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo."
	Artículo 182 de la Ley Orgánica de Educación Superior	"La Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, es el órgano que tiene por objeto ejercer la rectoría de la política pública de educación superior y coordinar acciones entre la Función Ejecutiva y las instituciones del Sistema de Educación Superior. (...)"

Nota. Elaborado por el autor.

2.4 Marco normativo

Tabla 3. Principios legales basados en documentos normativos

LEY O REGULACIÓN	NOMBRE/ ARTÍCULO	ASPECTO A CONSIDERAR
Normas Ecuatorianas de la Construcción (NEC)	NEC-SE-GSI (Generalidades de Seguridad Estructural e Industrial)	Establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las edificaciones para garantizar la estabilidad estructural y la seguridad de los usuarios.
	NEC-HS (Higiene y Seguridad)	Proporciona directrices sobre la ventilación, iluminación, acústica y otros aspectos que influyen en la salud y el confort de los ocupantes.
	NEC-11 (Eficiencia Energética)	Incluye especificaciones para el uso eficiente de la energía en edificios, promoviendo la integración de tecnologías pasivas como la orientación solar, aislamiento térmico y sistemas de ventilación natural.
Plan de Ordenamiento Urbano de la ciudad de Loja	Art. 182	Los edificios para educación tendrán por lo menos un acceso directo a la calle o espacio público de un ancho no menor a 10 m exclusivo para peatones.
	Art. 186	Las edificaciones estarán equipadas con servicios sanitarios separados para el personal docente y administrativo, alumnado y personal de servicio.
	Art. 187	Los servicios sanitarios para los alumnos estarán equipados de acuerdo a las siguientes relaciones: <ul style="list-style-type: none"> a) Un inodoro por cada 40 alumnos. b) Un urinario por cada 100 alumnos. c) Un inodoro por cada 30 alumnas. d) Un lavamanos por cada 2 inodoros o urinarios. e) Una ducha por cada 10 o fracción de 10 alumnos (as) f) Un bebedero higiénico por 100 alumnos (as).
	Art. 188	Las edificaciones de educación, no podrán tener más de planta baja y tres pisos altos.
	Art. 204	El ancho de pasillos para salas de clase y dormitorios en ningún caso será menor a 2 m libres. En el desarrollo de los pasillos no podrán colocarse escaleras.

Nota. Elaborado por el autor.

03

MARCO REFERENCIAL

3.1 Introducción

Para el análisis de referentes, se seleccionó dos obras arquitectónicas, ya que, el analizar un proyecto permite comprender de mejor manera las soluciones empleadas en diferentes contextos y proporciona criterios o directrices para diseños innovadores y contextualizados.

3.2 Criterios de selección

Figura 8. Diagrama de criterios de selección de referentes



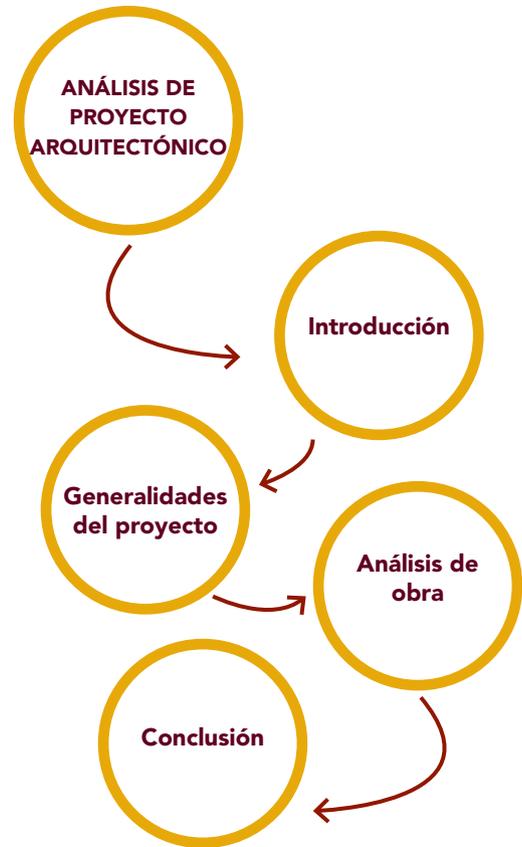
Nota. Elaborado por el autor.

3.3 Metodología

Se utilizó la Metodología Análisis de Proyecto Arquitectónico del arquitecto Jonnathan Aguirre.

Los referentes seleccionados son: Aulario 01 Centro Tecnológico campus Balzay de la Universidad de Cuenca/ Javier Durán y Academia de ciencias de California/ Renzo Piano.

Figura 9. Diagrama de metodología de análisis de referentes



Nota. Elaborado por el autor.

3.4 Análisis de referentes

3.4.1 Referente arquitectónico I

Figura 10. Fotografía de referente



Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

Figura 11. Fotografía de referente



Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

Nombre: Aulario 01 Centro Tecnológico

Arquitecto: Javier Durán

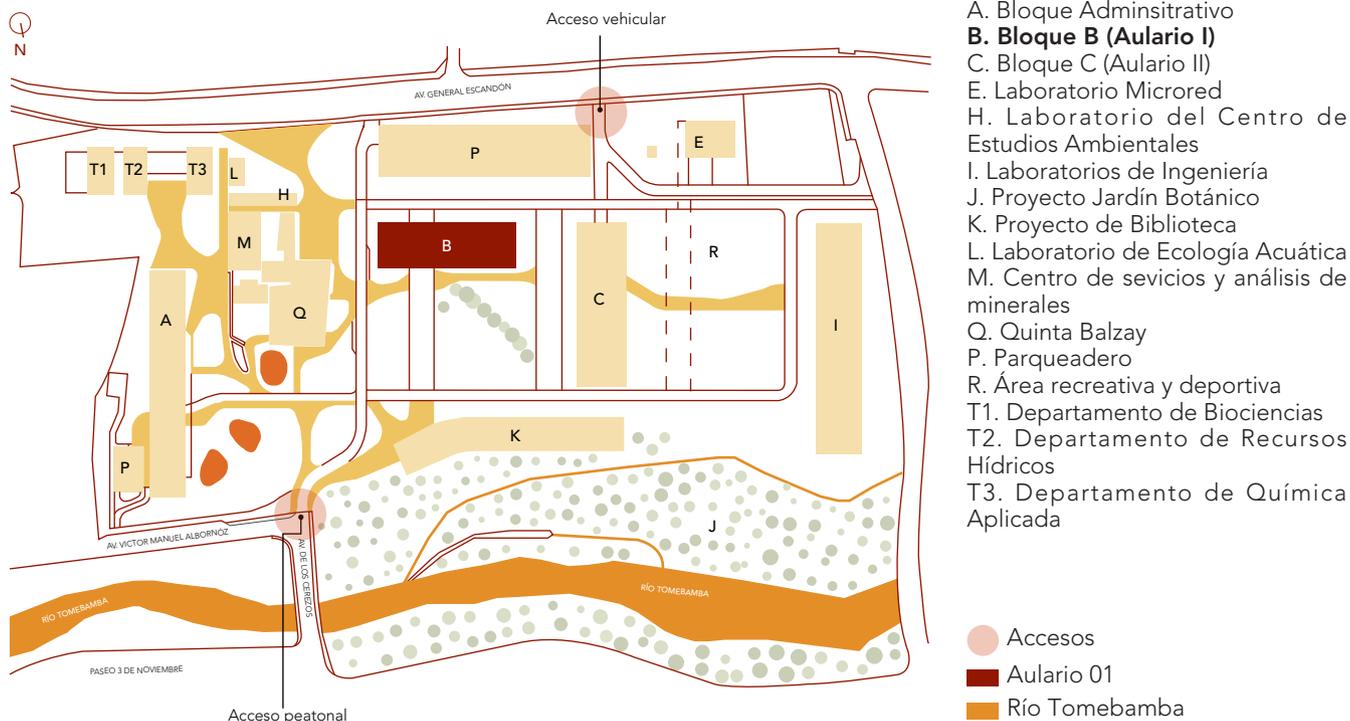
Año de construcción: 2020

Ubicación: Cuenca, Ecuador

Concepto: El proyecto es un Aulario que se caracteriza por su uso flexible y versátil, con aulas medianas (40 estudiantes) y pequeñas (20 estudiantes).

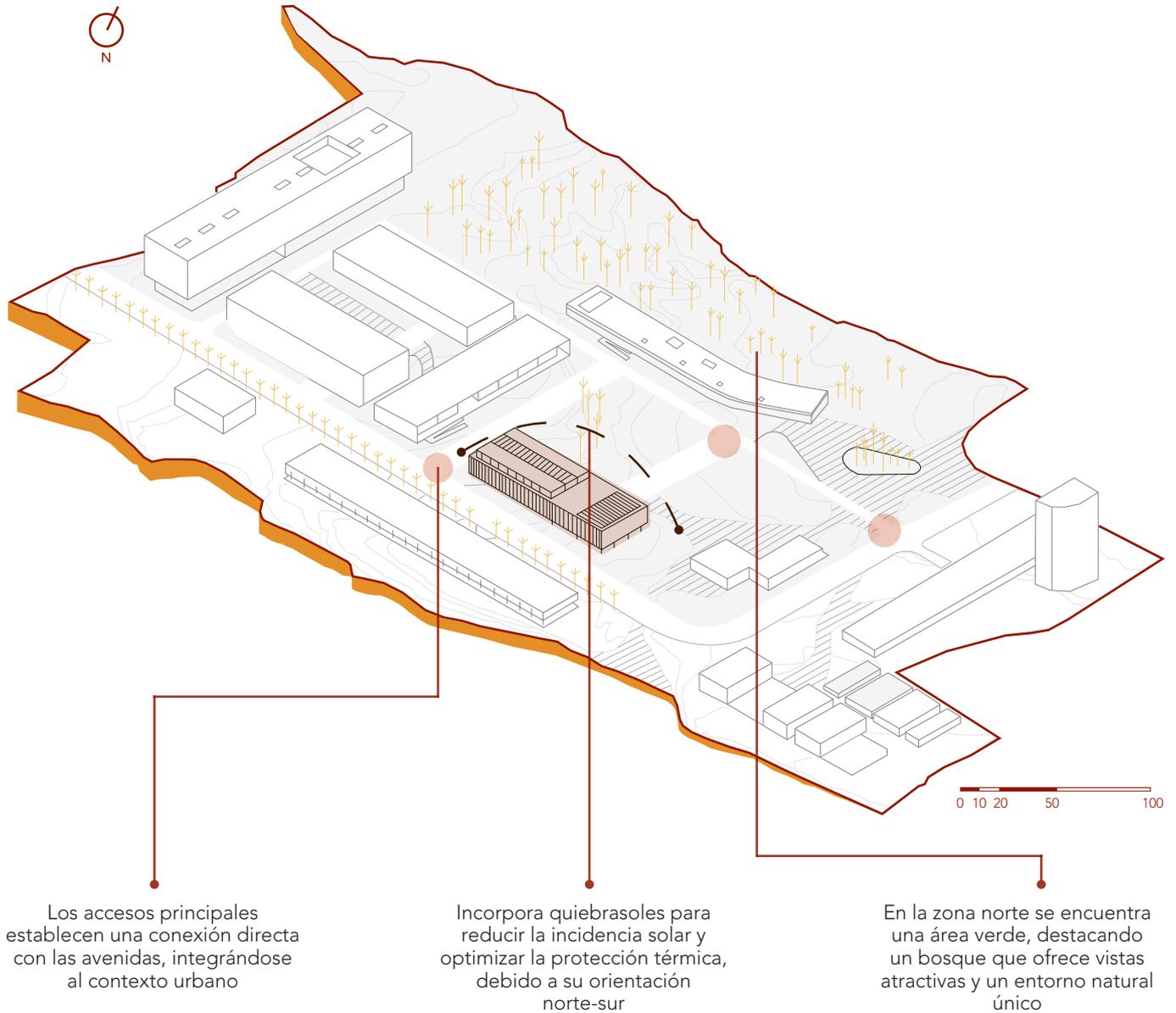
El edificio se ubica en el Centro Científico Tecnológico y de Investigación Balzay, campus de la Universidad de Cuenca, frente a la Av. General Escandón, lo cual genera una conexión directa desde y hacia el aulario integrándose al cotexto urbano (bosque, espacios abiertos y una casa histórica a las orillas del Río Tomebamba). Tiene aproximadamente un área de 7.984 m².

Figura 12. Emplazamiento Aulario 01 Campus Balzay



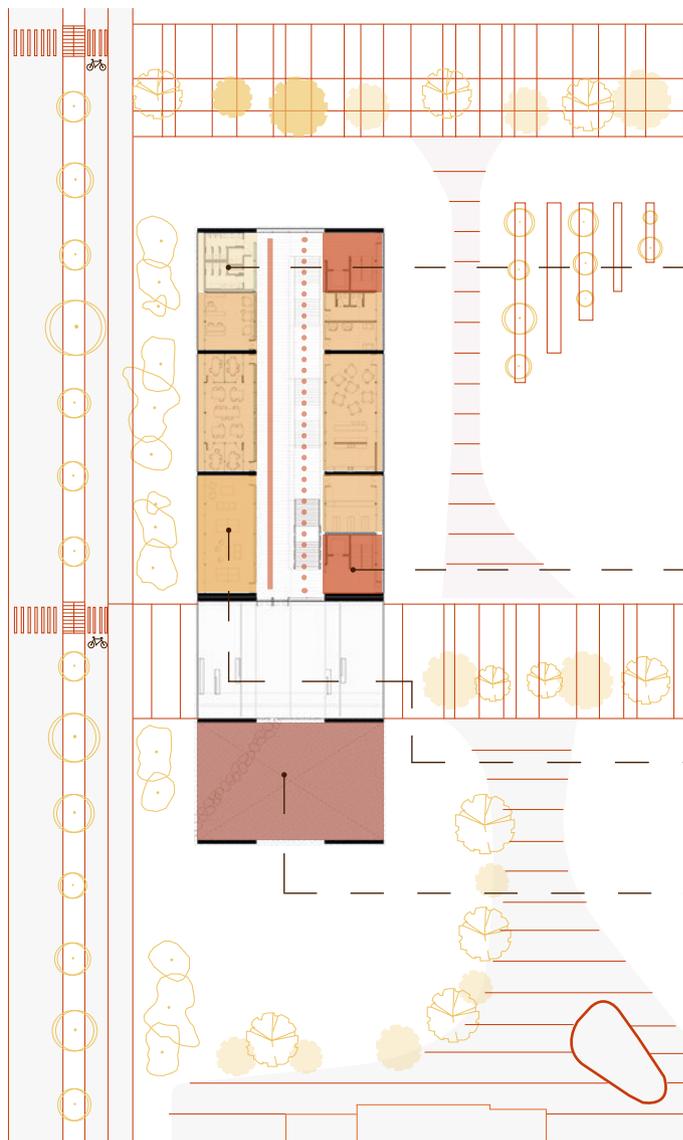
Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

Figura 13. Axonometría del contexto del aulaio



Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

Figura 14. Análisis de la planta baja del aulaio



Ubicación estratégica en la parte oeste (esquina) de núcleo duro de servicios (baterías sanitarias) para ventilar directamente, optimizar recursos, espacio y funcionalidad.

Circulación vertical secundaria ubicada en las esquinas, genera: accesibilidad desde cualquier punto del aulaio, descongestión de flujos, evacuación en caso de emergencias, optimización del uso del espacio y flexibilidad en el diseño.

Aulas orientadas al norte - sur del aulaio creando visuales únicas hacia el exterior, aprovechamiento de luz natural y mejora el confort térmico debido a que evita la incidencia solar con una doble piel de quebrasoles verticales de aluminio.

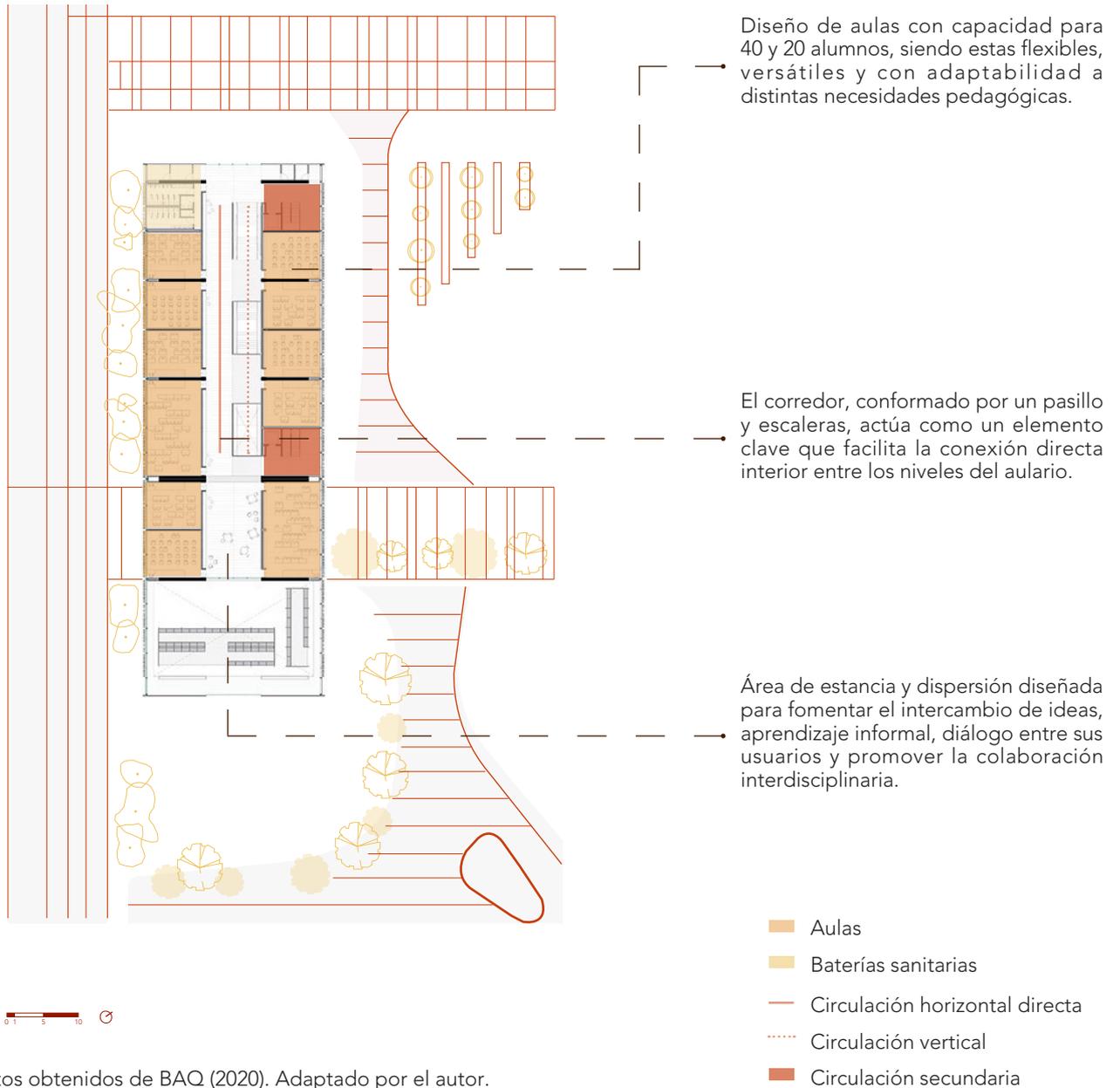
Más de 8000 plantas conforman el orquideario, un espacio que se presenta como un laboratorio abierto, diseñado para fomentar la interacción y el intercambio de ideas entre sus usuarios.

- Aulas
- Baterías sanitarias
- Orquideario
- Circulación horizontal directa
- Circulación vertical
- Circulación secundaria



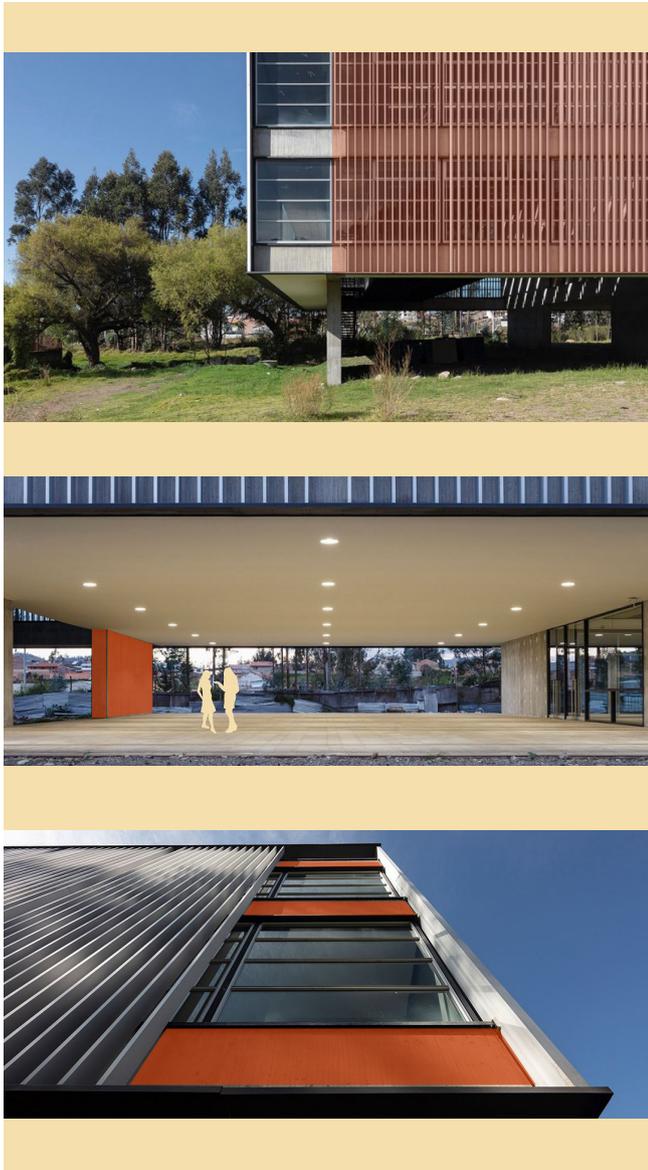
Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

Figura 15. Análisis de la planta tipo del aula



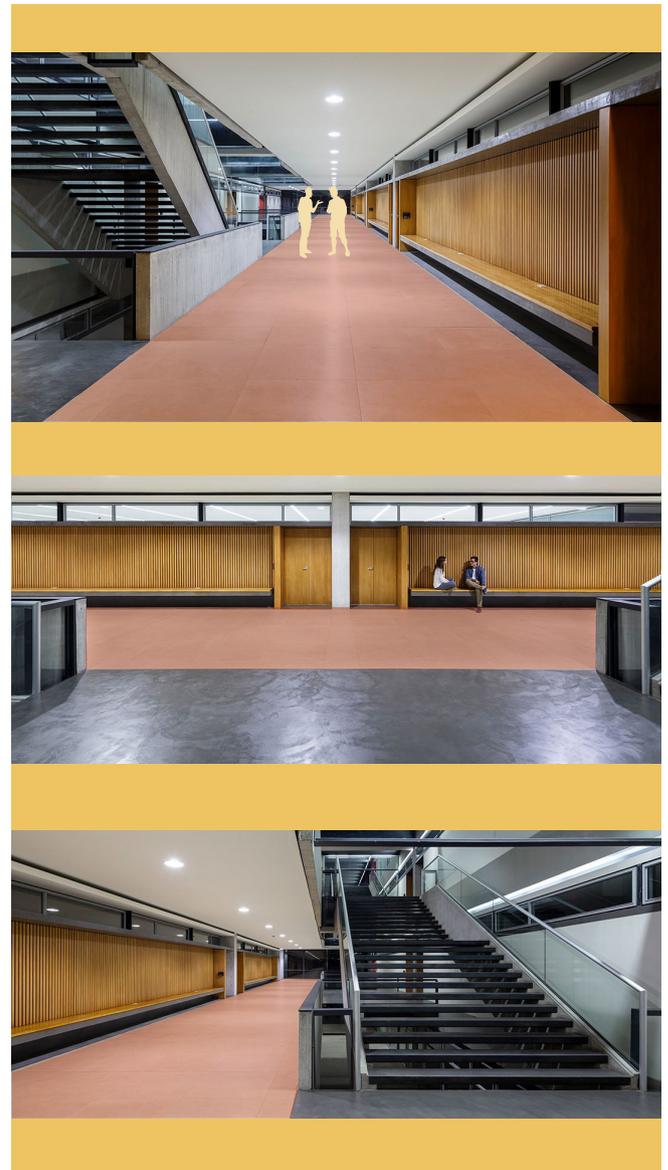
Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

Figura 16. Collage de referente



Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

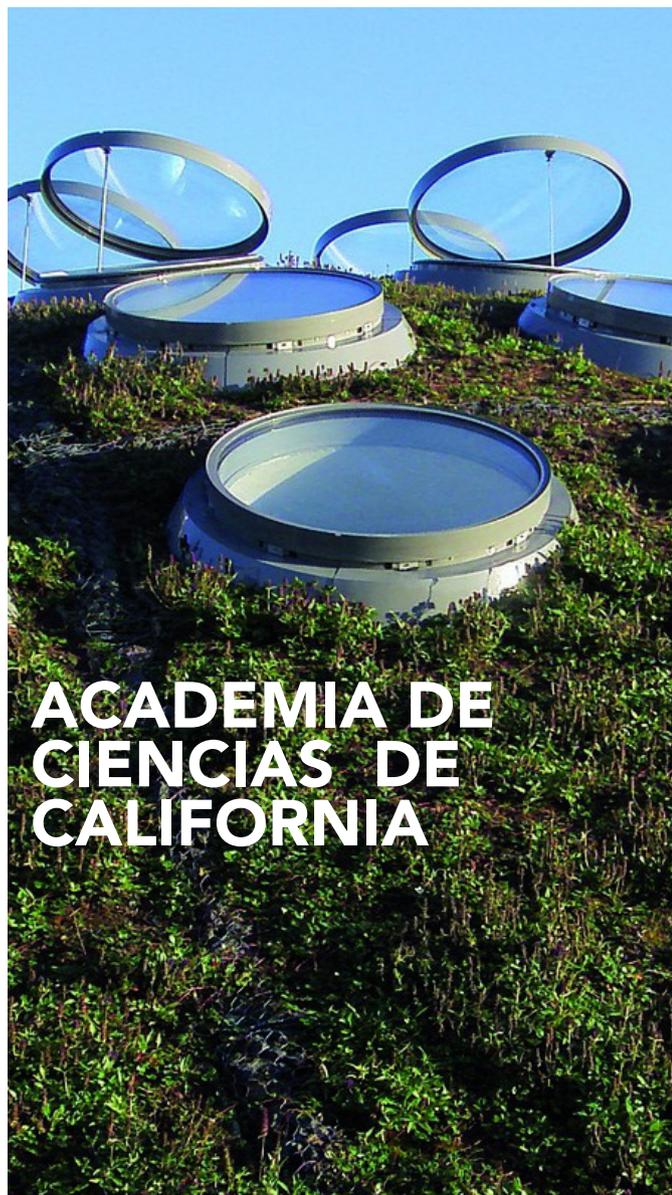
Figura 17. Collage de referente



Nota. Datos obtenidos de BAQ (2020). Adaptado por el autor.

3.4.2 Referente arquitectónico II

Figura 18. Fotografía de referente



Nota. Datos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

Figura 19. Fotografía de referente



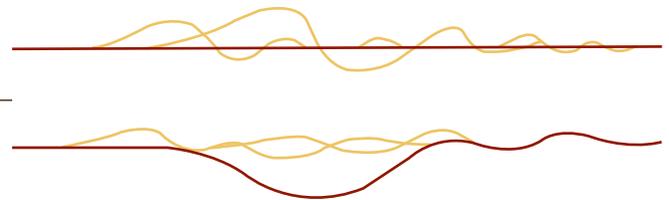
Nota. Datos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

Nombre: Academia de ciencias de California
Arquitecto: Taller de construcción Renzo Piano
Año de construcción: 2008
Ubicación: San Francisco, Estados Unidos
Concepto: Centro de Ciencias que se integra con su entorno, emplea estrategias de arquitectura ecológica y posee una infraestructura de calidad ambiental.

El edificio se compone de dos volúmenes circulares y rectangulares planos cubiertos de área verde (plantas autóctonas), se aprovechan elementos de construcción del sitio, como el relleno que se coloca en la cubierta, evitando así el gasto en el mantenimiento.

Figura 20. Concepto del proyecto

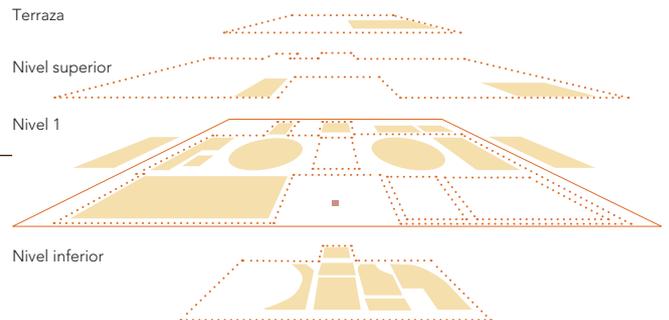
Concepto que parte de la analogía de las colinas que se encuentran en el entorno del proyecto



Nota. Datos obtenidos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

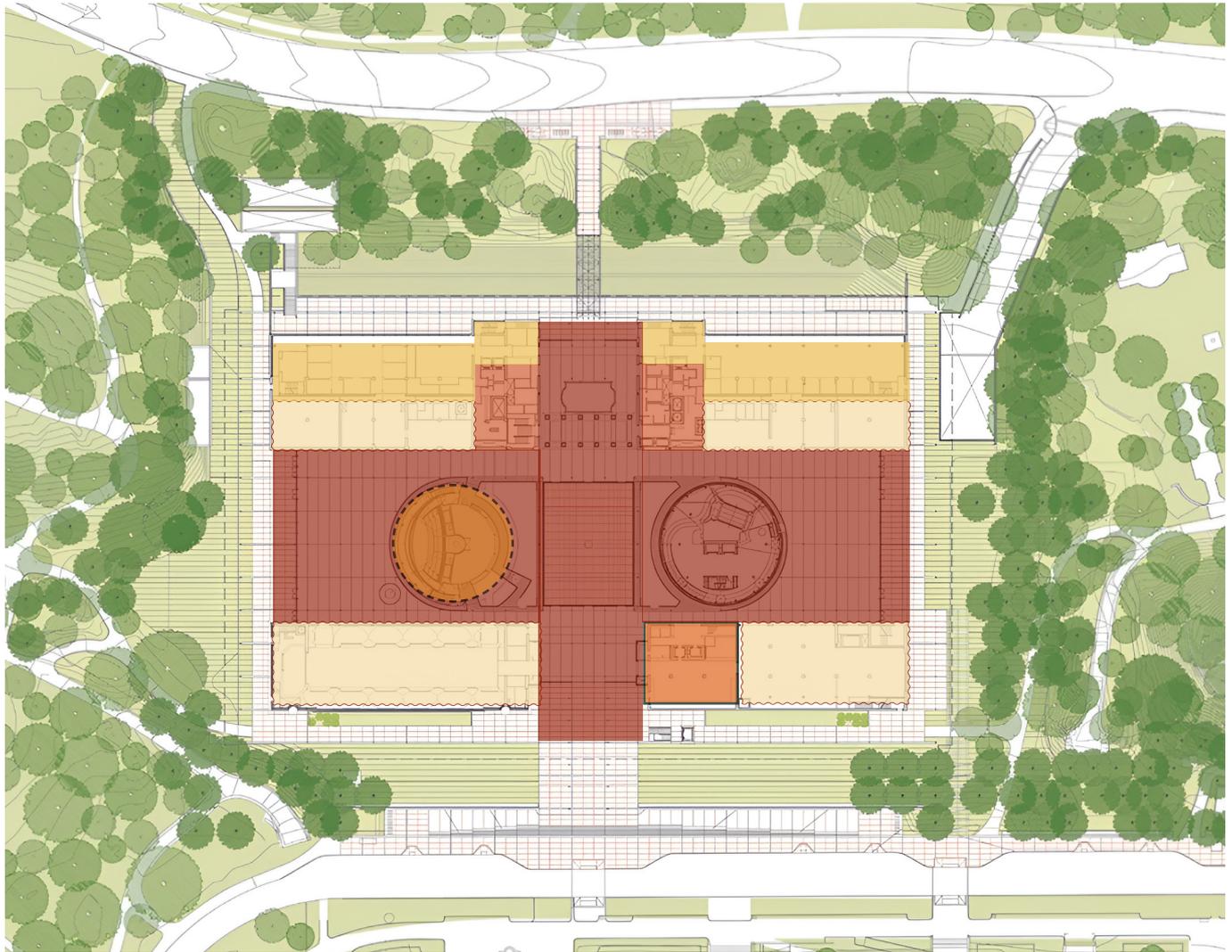
Figura 21. Distribución de bloques por niveles

El museo esta compuesto por: acuario, reserva verde, un planetario y varias galerías de exposición



Nota. Datos obtenidos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

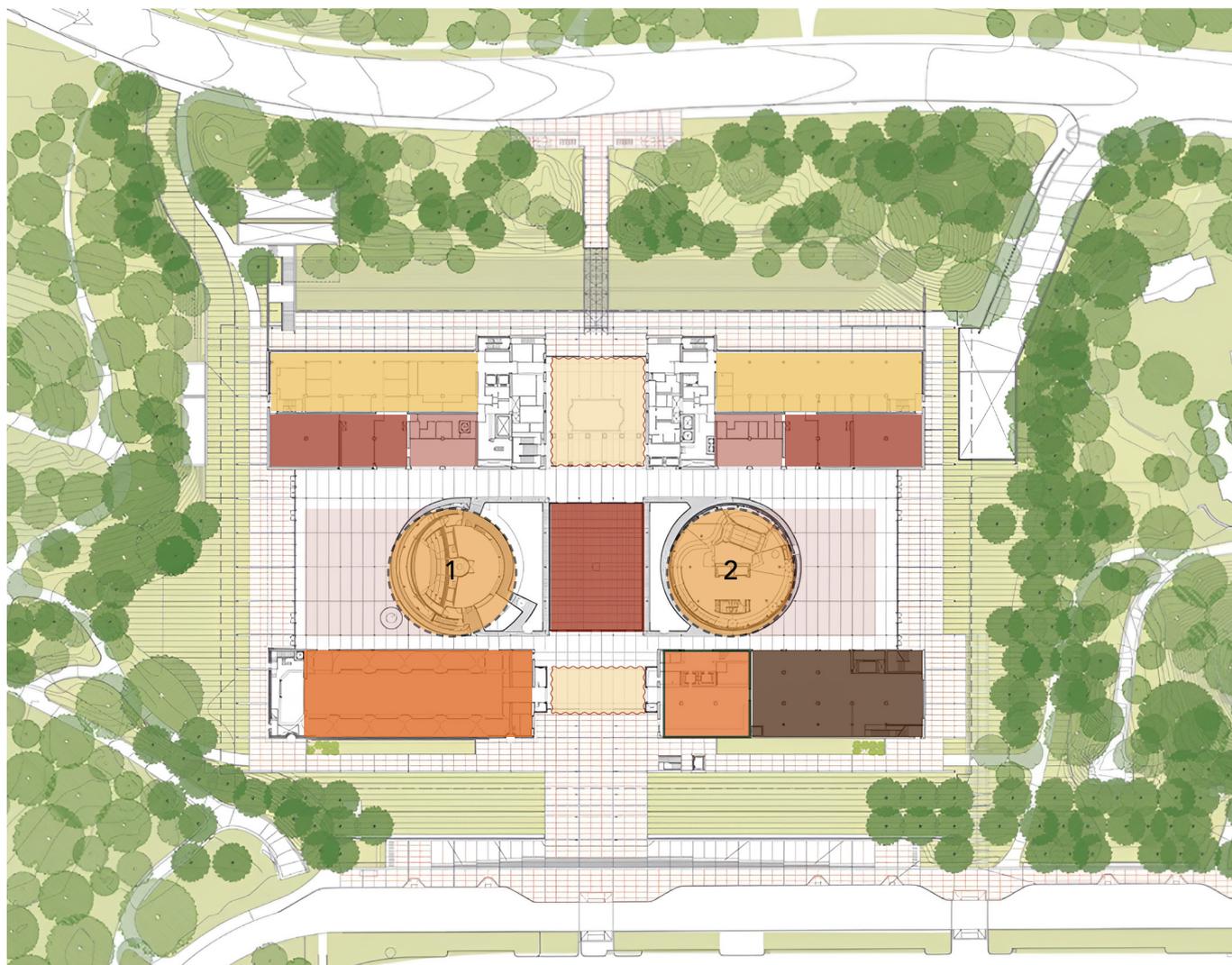
Figura 22. Distribución de áreas de la planta arquitectónica del museo



	Área pública		Área de servicios		Área comercio
	Área privada		Área semipública		Área libre

Nota. Datos obtenidos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

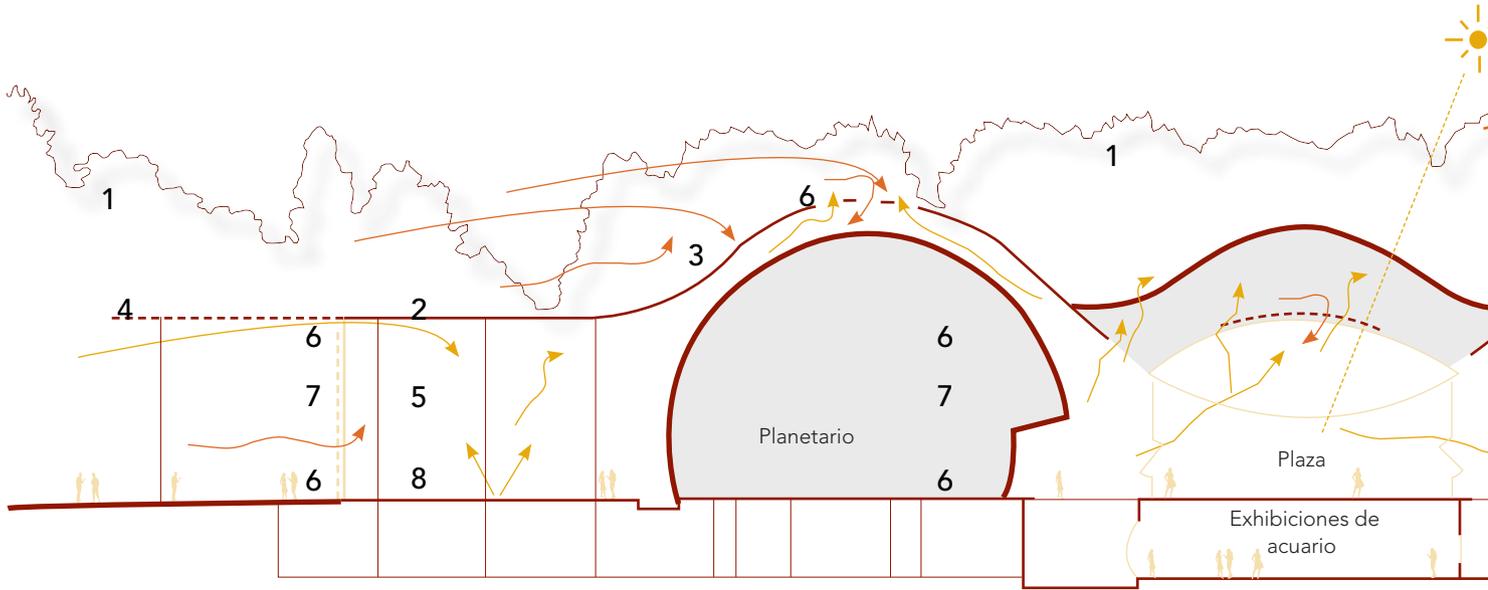
Figura 23. Distribución de espacios de la planta arquitectónica del museo



	Vestíbulo		1. Planetario 2. Selva tropical		Exhibición
	Investigación		Comercio		Auditorio/ restaurante
	Salón africano/ centro naturalista		Laboratorio público		Colecciones

Nota. Datos obtenidos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

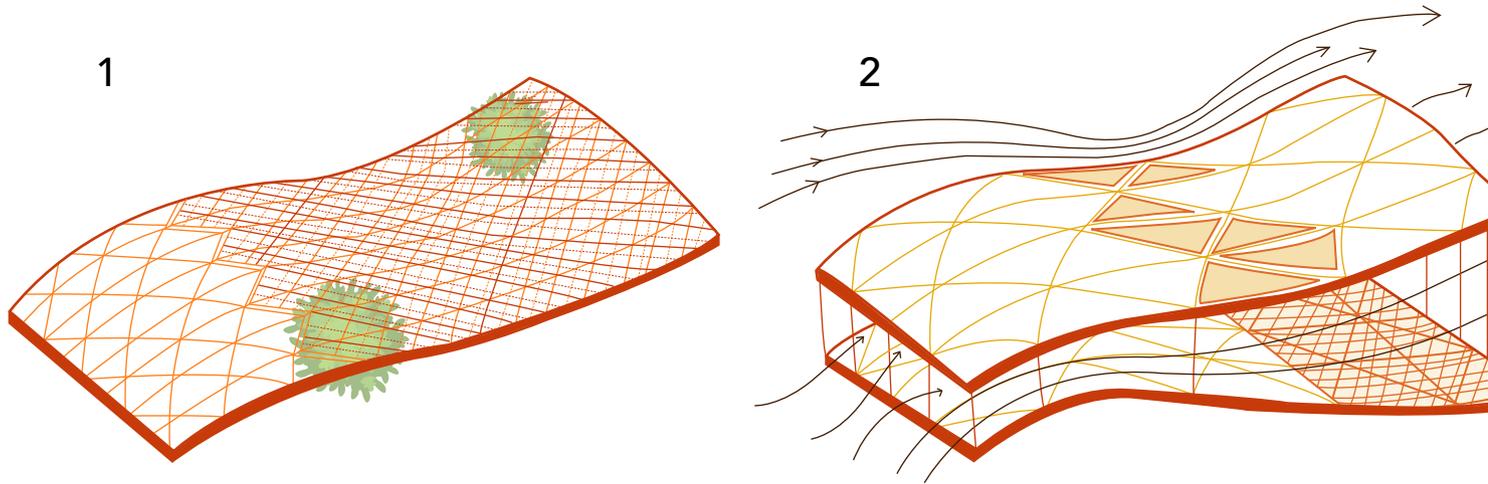
Figura 24. Diagrama



P. 36

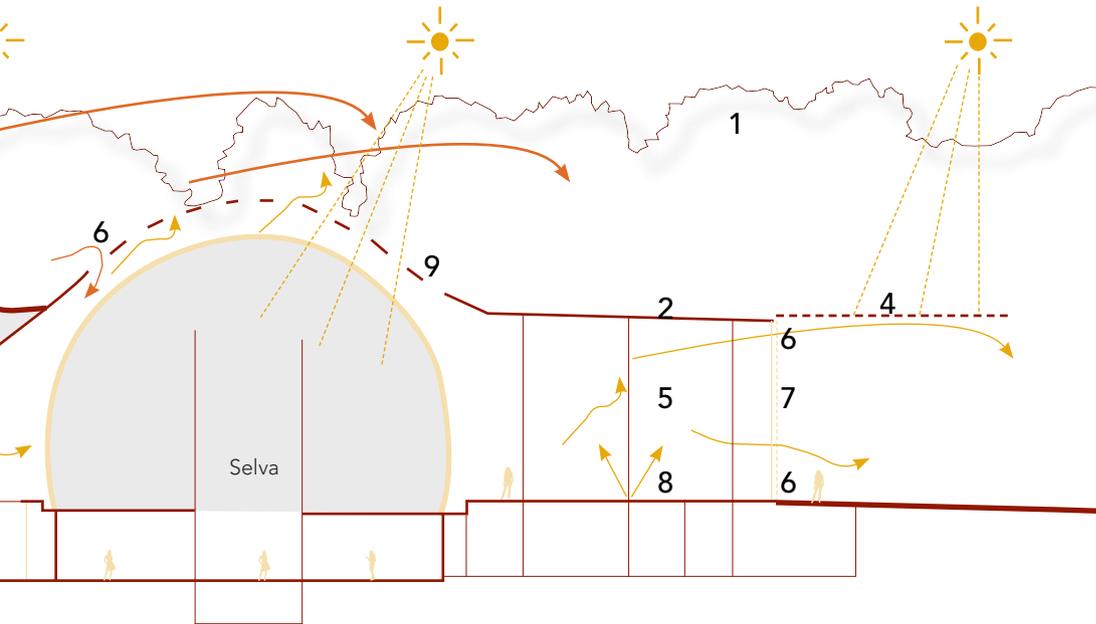
Nota. Datos obtenidos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

Figura 25. Ilustración



Nota. Datos obtenidos de ArchDaily (2019). Adaptado por el autor.

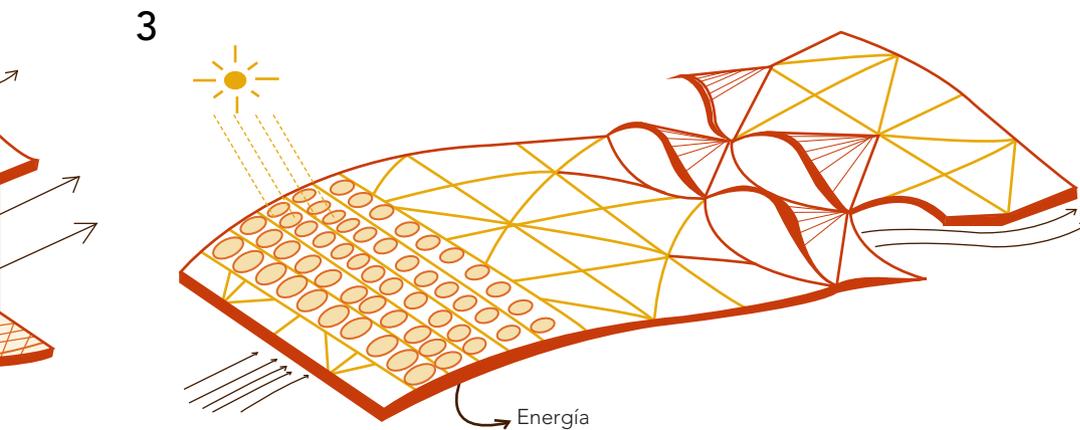
ma de elementos



Leyenda

1. Sombra natural
2. Cubierta verde (aislamiento y refrigeración pasiva)
3. Geometría del techo circular
4. Paneles solares
5. Muros de hormigón (refrigeración pasiva)
6. Ventiladores y tragaluces abatibles
7. Sombrillas
8. Piso radiante
9. Luz natural para la vegetación interior

de la quinta fachada



1. Techo verde y lucernarios que permiten matener fresco la parte interna y recolecta aproximadamente 13 millones de litros de agua al año para reutilizarlos en el museo.

2. Red de malla en la cubierta con una superficie ondulada de 10.000 m2, su función es ventilar naturalmente el museo.

3. Posee paneles fotovoltaicos en sus aleros superiores generando energía eléctrica, consume entre un 30-35% menos de energía.

3.5 Síntesis de referentes

Las obras arquitectónicas analizadas destacan no solo por cumplir con las exigencias educativas, sino que también incorporan principios de diseño pasivo, integrando tecnologías y materiales que fomentan el ahorro energético y armonía con el entorno natural.

Estos proyectos reflejan una visión arquitectónica que prioriza el confort de los usuarios y el cuidado del medio ambiente, contribuyendo significativamente al desarrollo de espacios educativos modernos, funcionales y de calidad.

Tabla 4. Síntesis de estrategias de referentes

Proyecto	Estrategia	Descripción
Aulario 01	Núcleo duro Calle interior Áreas de encuentros	El edificio posee núcleos duros para servicios y circulaciones verticales principales y secundarias, genera una "calle interior" en el centro del bloque para conectar niveles y desarrollar áreas de comunicación y encuentros informales entre sus usuarios.
Academia de Ciencias de California	Paneles fotovoltaicos en aleros Techo verde Lucernarios Materiales reciclados	En su quinta fachada establece varias estrategias pasivas como lo son los paneles fotovoltaicos ubicados en los aleros captando energía solar, el techo verde que enfría naturalmente el interior del edificio y genera lucernarios para ventilación e iluminación natural. Así mismo, el aislamiento de los muros del museo se llevó a cabo utilizando pantalones reciclados como material base.

Nota. Elaborado por el autor.

04

DIAGNÓSTICO

4.1 Metodología de diagnóstico

En este análisis se utiliza la metodología de Gallardo denominada "Siete puntos de análisis en el proceso proyectual", empleando la escala fragmento con radio de 500m. Esta metodología aborda los siguientes temas:

1.-Genius Loci

Se refiere a la ubicación en relación con el contexto y cómo se conecta con su entorno y la ciudad.

2.-Movimiento quietud

Es el espacio en el cual se puede recorrer y se detecta momentos que revelan el dinamismo de la existencia, generando desde la calma una curiosidad y admiración del espacio.

3.-Análisis sensorial

Este aspecto se refiere a lo que el ser humano percibe de un lugar como olores, colores, texturas, formas, clima y el confort del sitio.

4.-Elementos construidos existentes

Análisis del uso de suelo, identificando su relación con el entorno existente y con los usuarios que lo rodean.

5.-Zonas verdes

Identificación de las especies de árboles y plantas que existen en el área.

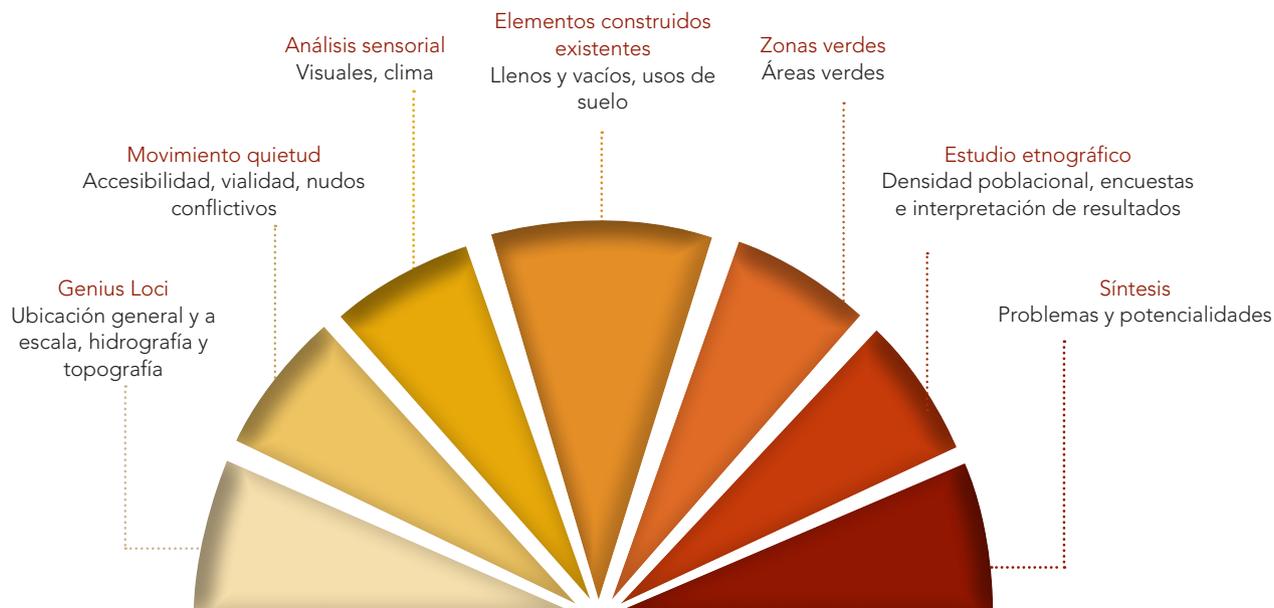
6.-Estudio etnográfico

Se menciona la información directa que las personas pueden brindar respecto al lugar de estudio, una comprensión más detallada del funcionamiento del sitio y sus necesidades.

7.-Síntesis

En este punto se menciona el resumen de los aspectos anteriores que se analizó, tanto fortalezas, oportunidades, como debilidades y amenazas.

Figura 26. Diagrama de Metodología Gallardo



Nota. Datos obtenidos de Gallardo, L (2012). Elaborado por el autor.

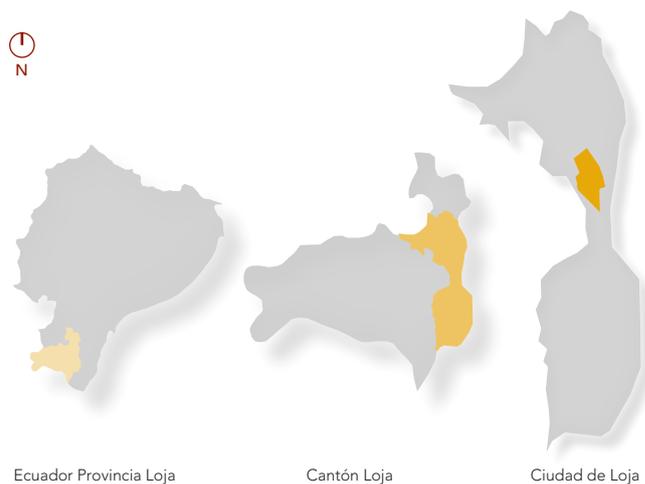
4.1.1 Genius loci

4.1.1.1 Ubicación general

La provincia de Loja, ubicada en el sur de Ecuador, es conocida por su riqueza cultural, histórica y natural. Su capital es la ciudad de Loja, famosa por su tradición musical y artística. Se encuentra en un valle de montañas con altitud de 2065 msnm.

La provincia cuenta con diversos ecosistemas que incluyen montañas, valles y páramos. Loja es un importante centro agrícola y ganadero, su clima varía desde templado, frío y cálido, dependiendo de la altitud. Además, es reconocida por sus festividades religiosas y su ambiente tranquilo y acogedor.

Figura 27. Cartografía ubicación general



Ecuador Provincia Loja

Cantón Loja

Ciudad de Loja

Nota. Elaborado por el autor

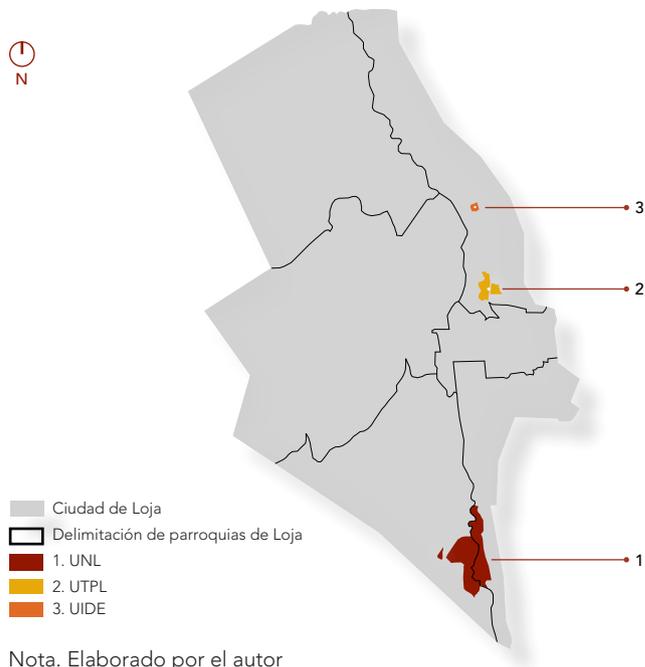
4.1.1.2 Ubicación del sitio

En la provincia de Loja existen tres universidades distinguidas: Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), Universidad Nacional de Loja (UNL) y Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

La UIDE y UTPL se encuentran en el norte de la ciudad, mientras que la UNL está situada en el sur.

El proyecto se desarrolla en la Universidad Nacional de Loja, ubicada en las parroquias urbanas de Punzara y San Sebastián.

Figura 28. Cartografía ubicación de Universidades de Loja



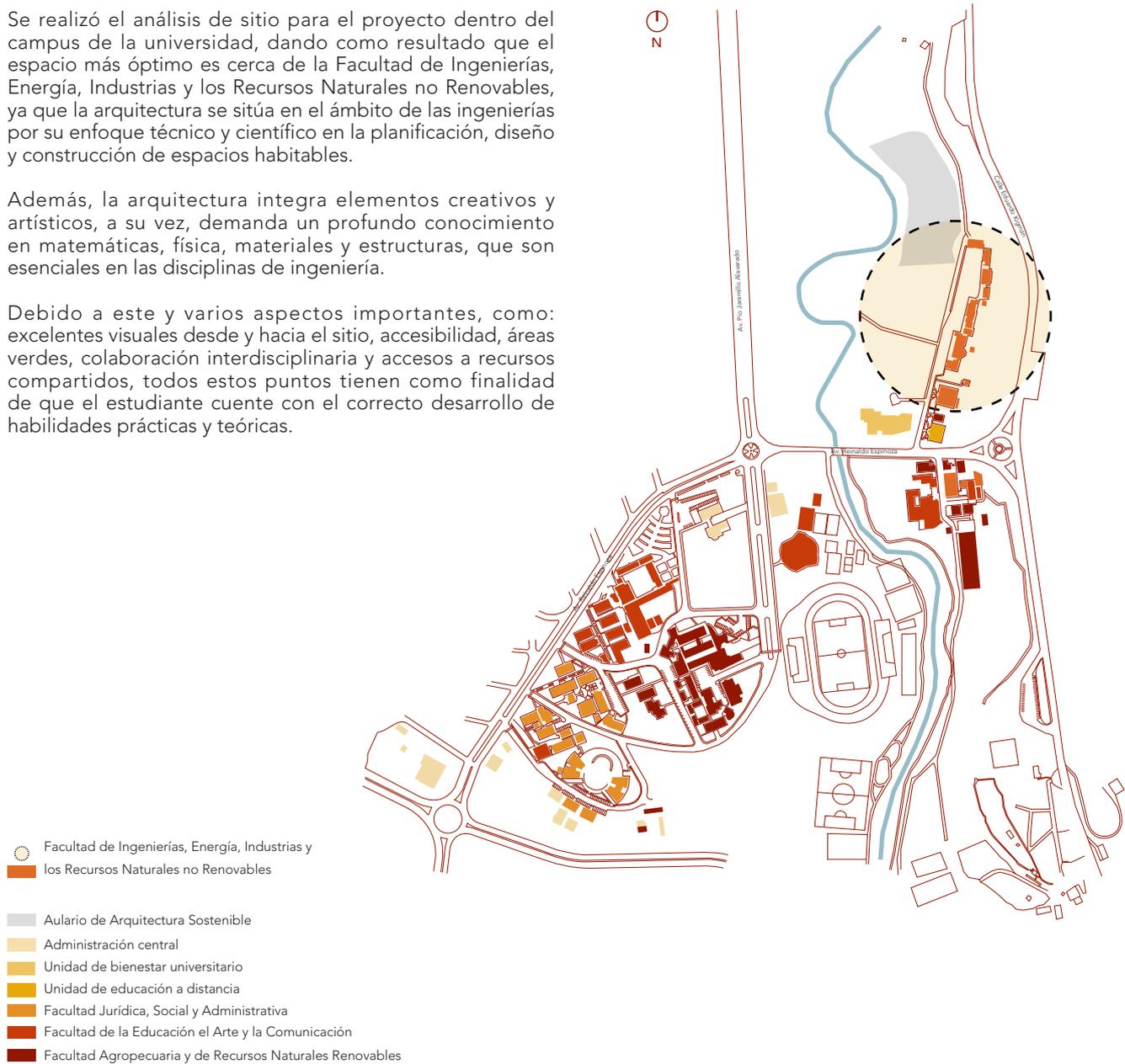
Nota. Elaborado por el autor

Figura 29. Cartografía Campus de la Universidad Nacional de Loja

Se realizó el análisis de sitio para el proyecto dentro del campus de la universidad, dando como resultado que el espacio más óptimo es cerca de la Facultad de Ingenierías, Energía, Industrias y los Recursos Naturales no Renovables, ya que la arquitectura se sitúa en el ámbito de las ingenierías por su enfoque técnico y científico en la planificación, diseño y construcción de espacios habitables.

Además, la arquitectura integra elementos creativos y artísticos, a su vez, demanda un profundo conocimiento en matemáticas, física, materiales y estructuras, que son esenciales en las disciplinas de ingeniería.

Debido a este y varios aspectos importantes, como: excelentes visuales desde y hacia el sitio, accesibilidad, áreas verdes, colaboración interdisciplinaria y accesos a recursos compartidos, todos estos puntos tienen como finalidad de que el estudiante cuente con el correcto desarrollo de habilidades prácticas y teóricas.



Nota. Datos obtenidos de UNL (2023). Elaborado por el autor.

4.1.1.3 Hidrografía sitio

Dentro del radio de análisis se encuentra la quebrada León Huayco y uno de los ríos más importantes de la ciudad, el Río Malacatos, que aporta características naturales distintivas al área, la presencia del mismo, en épocas lluviosas puede ser un problema, ya que en ocasiones anteriores ha causado desbordamientos, posee una inclinación entre el 1% y 5%, no obstante, se han utilizado superficies de rodeamiento y cauces, permitiendo así, la construcción de infraestructuras a su alrededor.

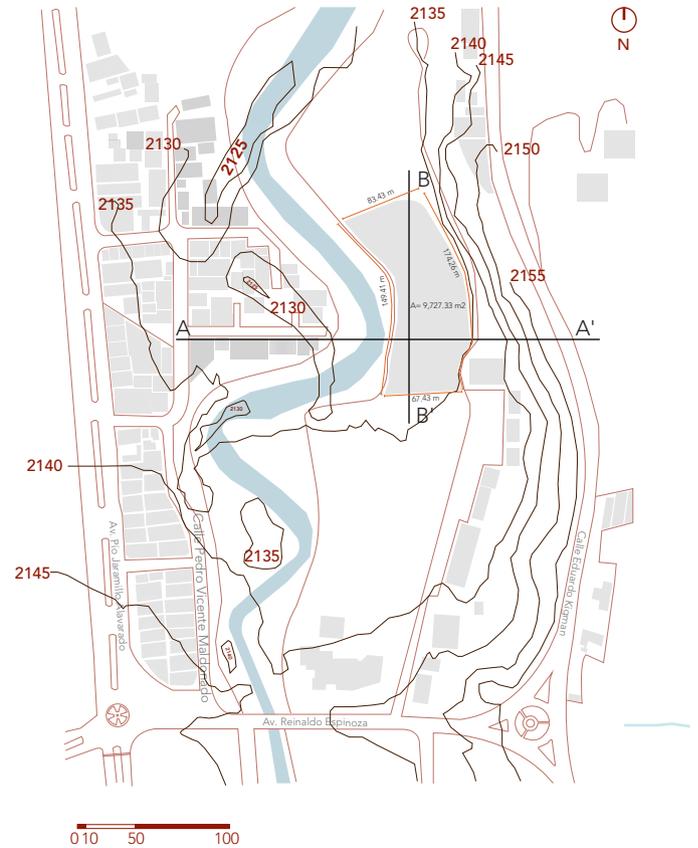
4.1.1.4 Topografía sitio

El terreno es mayormente plano, lo que facilita la construcción al reducir los costos de estructuras de contención. Posee áreas no edificadas verdes y visuales al río Malacatos.

Figura 30. Cartografía hidrografía del sitio



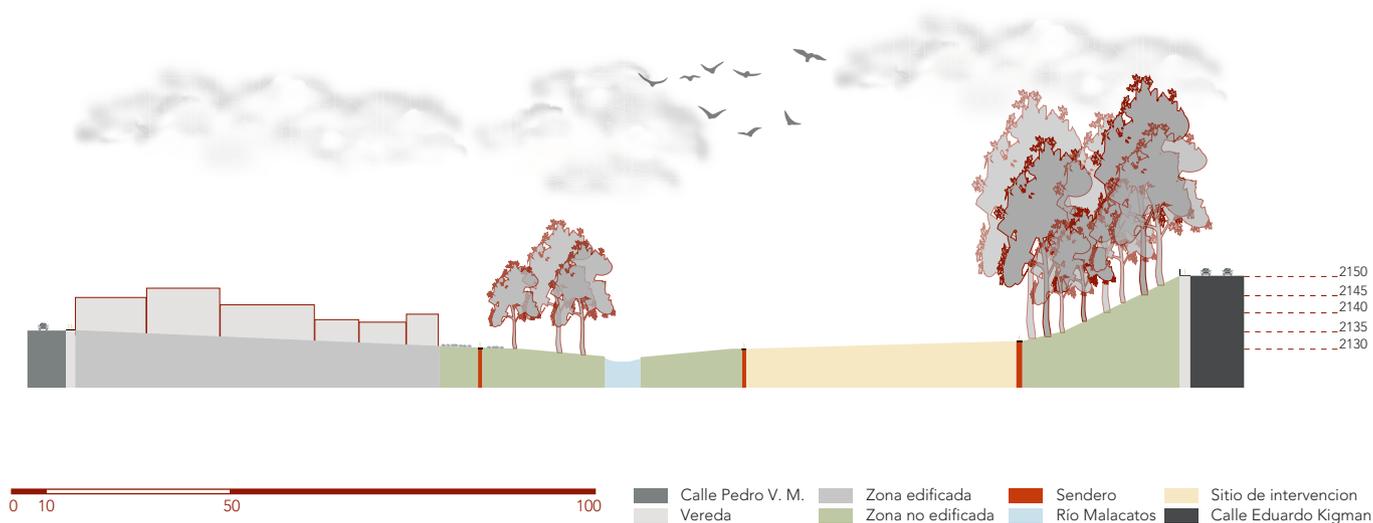
Figura 31. Cartografía topografía del sitio



Nota. Elaborado por el autor

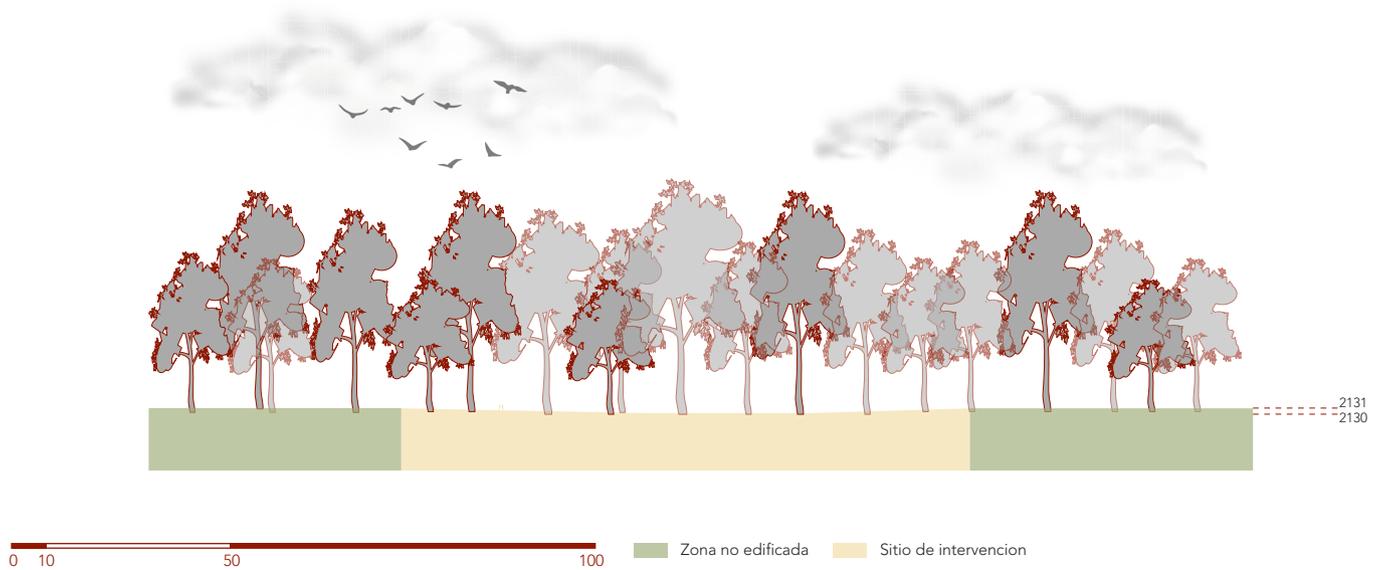
Nota. Elaborado por el autor

Figura 32. Corte A-A'



Nota. Elaborado por el autor

Figura 33. Corte B-B'



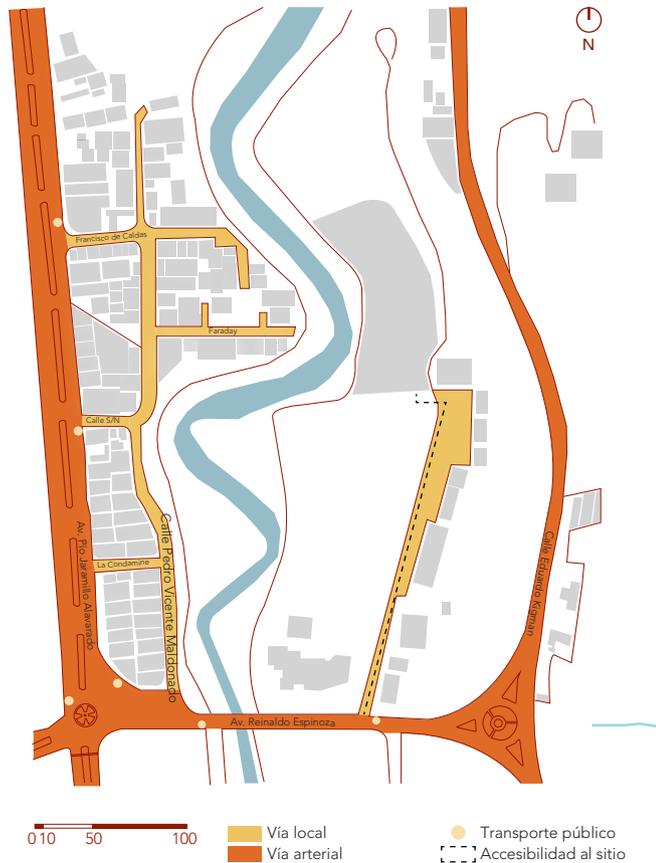
Nota. Elaborado por el autor

4.1.2 Movimiento quietud

4.1.2.1 Accesibilidad y vialidad

El análisis refleja la distribución de las vías locales y arteriales; esta clasificación no solo facilita la circulación vehicular, sino que también mejora la movilidad peatonal, creando un entorno más accesible, ordenado y seguro para todos los usuarios.

Figura 34. Cartografía de accesibilidad y vialidad

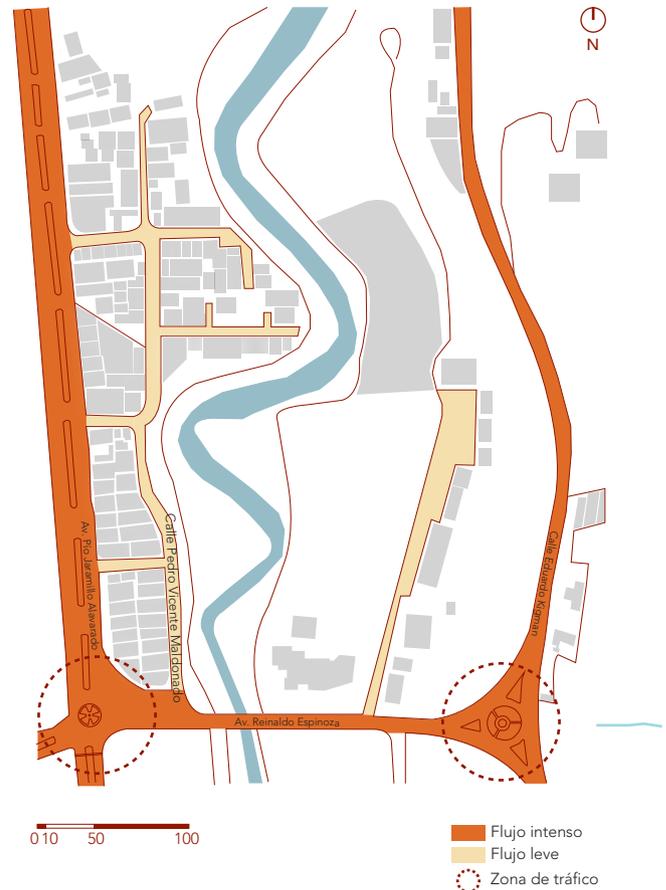


Nota. Elaborado por el autor

4.1.2.2 Nudos conflictivos

En base al análisis, la zona de tráfico se genera mayormente en la mañana y tarde debido a la población universitaria y comercio que existe en la zona, considerando esto, el sitio de intervención se encuentra en un espacio donde el flujo de tráfico vehicular es leve lo que genera accesos óptimos.

Figura 35. Cartografía de nudos conflictivos



Nota. Elaborado por el autor

4.1.3 Análisis sensorial

4.1.3.1 Visuales

El sitio destinado para el estudio se distingue por su valor visual, ya que brinda perspectivas de un ambiente armonioso. El edificio se implanta en una posición óptima con accesibilidad regular. Su fachada principal esta orientada hacia el Río Malacatos. Hacia el oeste y este posee una vista de una zona semi boscosa, que aporta un toque de naturaleza y serenidad. Hacia el norte y sur, se encuentra áreas no edificadas verdes, que añade interés visual al paisaje.

Figura 36. Visuales desde y hacia el sitio de intervención



Nota. Elaborado por el autor

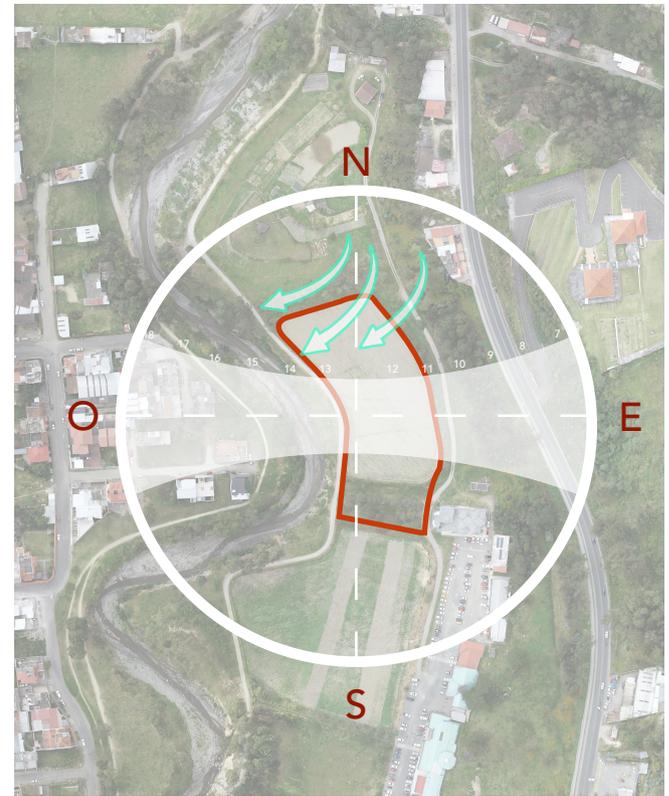
4.1.3.2 Clima

Temperatura y Vientos

Loja se caracteriza por tener un clima temperado subhúmedo, su temperatura cambia de acuerdo a la época, la más baja es de 9°C mientras que la más alta es de 21°C con una lluvia anual de 923mm (Municipio de Loja, 2020).

Además, los vientos predominantes son en dirección norte, noreste y este, con una velocidad de 9,5 km/h en épocas más ventosas que son desde el mes de mayo a septiembre (Municipio de Loja, 2020).

Figura 37. Análisis de temperatura y vientos



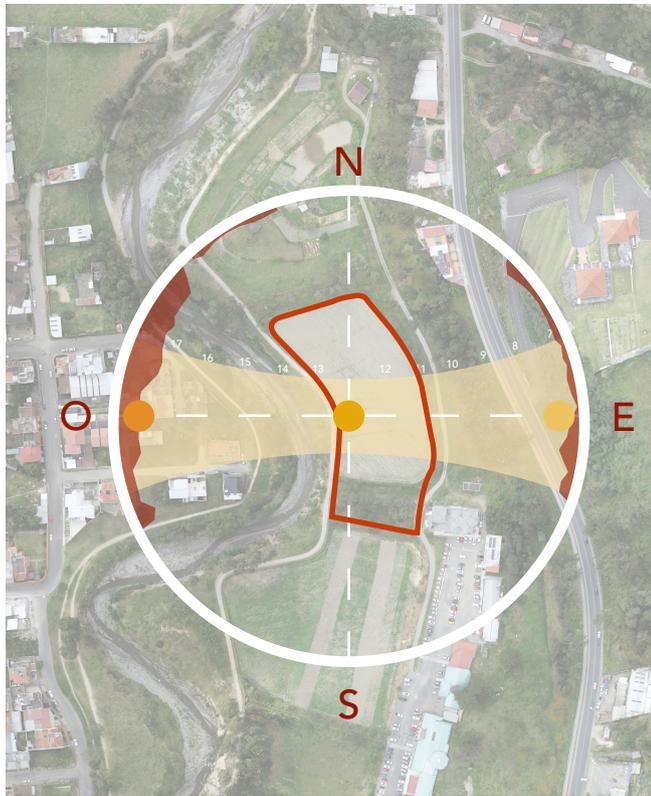
 Dirección de vientos
 Puntos cardinales
 Sitio de intervención

Nota. Elaborado por el autor

Soleamiento

En la parte este del área de intervención se encuentra rodeado de árboles de hasta 50m de altura, los cuales generan sombras en el lugar dependiendo la hora. A través del análisis del recorrido solar, se determina que: el sol de la mañana incide sobre la fachada este, el sol del mediodía impacta de manera perpendicular, y el sol de la tarde afecta la fachada oeste. Por ello, se proponen estrategias para mitigar la incidencia solar en el interior del aula.

Figura 38. Análisis de soleamiento



Nota. Elaborado por el autor

4.1.4 Elementos construidos existentes

4.1.4.1 Llenos y vacíos

Se observa que la mayoría de los predios están en uso, lo que indica una alta densidad en la zona. Sin embargo, también existen algunos espacios vacíos que presentan una oportunidad para diversificar el uso del suelo dentro del sector. La incorporación de diferentes tipos de usos, como áreas no edificadas verdes, espacios comerciales y residenciales, mejora la calidad de vida de los habitantes y fomenta un desarrollo urbano más dinámico y adaptable a futuras necesidades.

Figura 39. Cartografía de llenos y vacíos



Nota. Elaborado por el autor

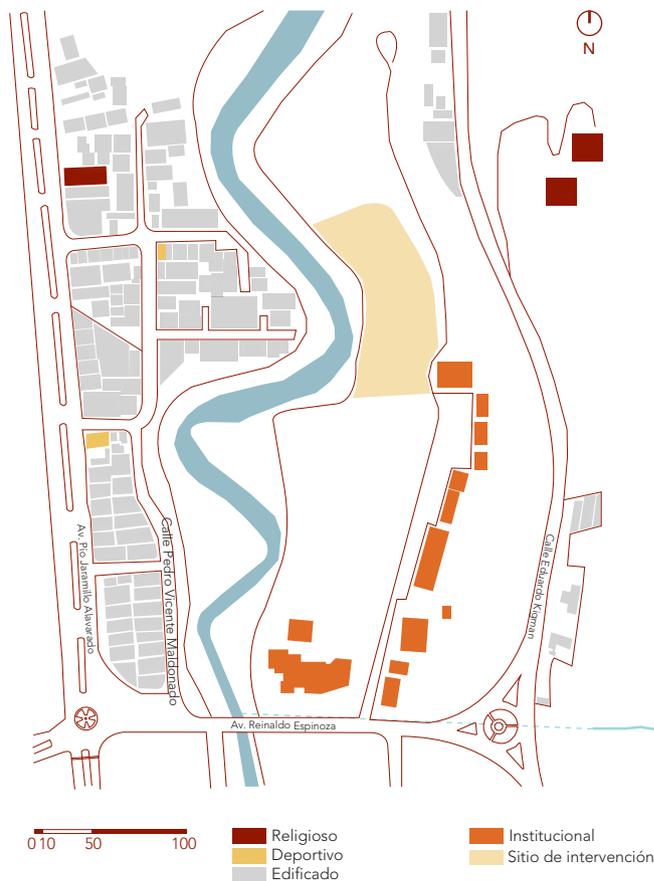
4.1.4.2 Usos de suelo

El sector cuenta con viviendas tradicionales modernas de 1 a 5 pisos, que combinan estilos contemporáneos e integran una estética uniforme. Además, incluye equipamientos comerciales que atraen visitantes y aumentan la movilidad, junto con facultades de la UNL que generan actividad diurna y vespertina.

Figura 40. Cartografía de usos de suelo



Figura 41. Cartografía de equipamientos



Nota. Elaborado por el autor

4.1.5 Zonas verdes

4.1.5.1 Áreas verdes

El sitio de intervención se ubica en un área parcialmente boscosa, alrededor cuenta con una flora característica de la provincia, dominada por eucaliptos y ciprés. Estos árboles no solo embellecen el paisaje, sino que también son vitales para la conservación del ecosistema. Por ello, se han implementado medidas para promover su protección y mantenimiento como parte integral del desarrollo del área.

Figura 42. Cartografía de áreas verdes



Nota. Elaborado por el autor

Figura 43. Collage sitio de intervención



Nota. Elaborado por el autor

4.1.6 Estudio etnográfico

4.1.6.1 Densidad poblacional

Según el VIII Censo de Población y VII de Vivienda, menciona que, en la parroquia de Loja existe una población de 214.296%, con 285 km² de acuerdo a la superficie de la misma y con una densidad poblacional de 752%.

En cuanto a la población por sexo existe un 86.631% de hombres y 93.986% de mujeres, dando un total de 180.617%.

Así mismo existe la población por áreas, el sector rural posee un 10.337% y el urbano un 170.280%, en total con 180.617% (INEC, 2022).

Según el Reporte de Población Universitaria por parte de la UNL menciona que cuenta con 14000 alumnos (UNL, 2023).

4.1.6.2 Encuestas

Se tomó los datos del último censo de la población universitaria de la UNL y con la fórmula de Murray & Larry (2009), se realizó el siguiente cálculo:

- N: tamaño de la población
- k: nivel de confianza
- e: margen de error
- p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio, p=q=0.5
- q: lo contrario a p, que es 1-p. p=q=0.5
- n: número de encuestas a hacer

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k * p * q}$$

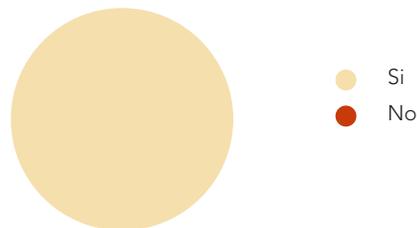
k= 1.96: 95%
 p=0.5
 q=0.5
 N= 14000
 e= 0.1: 10%

Reemplazamos los datos con la fórmula, dando un resultado de 96 encuestas por realizar.

4.1.6.3 Interpretación de resultados

1. ¿Cree que, en caso de que la UNL oferte la carrera de Arquitectura, sería necesario implementar un aulario específico para dicha carrera?

Figura 44. Resultado pregunta 1



Nota. Elaborado por el autor

El resultado muestra que el 100% de los participantes, considera importante implementar un aulario de Arquitectura si la UNL ofertara la carrera. Este apoyo unánime sugiere un fuerte interés y una percepción positiva acerca de la incorporación de este programa académico en la universidad, lo que indica una demanda significativa.

2. ¿Cuál es su relación con la Universidad Nacional de Loja?

Figura 45. Resultado pregunta 2



Nota. Elaborado por el autor

La mayoría de las personas encuestadas con un 81% son estudiantes de la UNL, mientras que un 9,5% son docentes y el otro 9,5% son personal administrativo.

3. ¿Está familiarizado con principios de diseño pasivo y el beneficio que brinda?

Figura 46. Resultado pregunta 3



Nota. Elaborado por el autor

La gráfica muestra que la mayoría de los encuestados (47,6%) han oído hablar sobre diseño pasivo, pero no están seguros de los detalles. Un 28,6% sí está familiarizado con el tema y un 23,8% no lo está. Esto sugiere que hay un interés general en la arquitectura pasiva, pero que se necesita más información sobre el tema.

5. ¿Qué tan satisfecho está con la cantidad de luz natural en los espacios interiores de su facultad?

Figura 48. Resultado pregunta 5

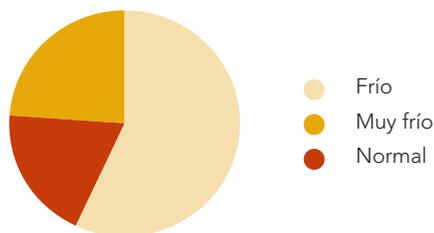


Nota. Elaborado por el autor

Estos resultados sugieren que se mejore la iluminación natural dentro de las aulas, lo cual indica la necesidad de perfeccionar el diseño de las ventanas y la distribución de los espacios para aumentar el ingreso de luz natural.

4. ¿Cómo califica el confort térmico dentro de los edificios de la UNL?

Figura 47. Resultado pregunta 4



Nota. Elaborado por el autor

Un 57,1%, calificó los edificios como "fríos", el 23,8% los consideró "muy fríos" y el 19% encontró la temperatura "normal". Estos resultados demuestran que existe una percepción de que dentro de los edificios de la UNL poseen temperaturas bajas, lo cual indica la necesidad de mejorar el sistema de calefacción o aislamiento térmico.

6. ¿Considera que la ventilación natural es suficiente para mantener el aire fresco en oficinas y aulas?

Figura 49. Resultado pregunta 6



Nota. Elaborado por el autor

El resultado refleja que más del 66% de los encuestados considera que la ventilación natural es insuficiente, lo que indica la necesidad de mejorar el sistema de ventilación, mediante lucernarios, ubicación estratégica de ventanas y crear corrientes cruzadas, para garantizar una adecuada calidad del aire interno en los espacios.

4.1.7 Síntesis de diagnóstico

Para la síntesis se recopiló los puntos más relevantes de cada aspecto analizado. Este planteamiento permite definir los elementos que conforman la propuesta arquitectónica, por lo tanto, se sintetiza en una tabla que contiene el tema analizado, problemas y potencialidades.

Tabla 5. Síntesis de diagnóstico

Tema	Problemas
Congestión vehicular	Existe tráfico en horas pico, lo que genera conflictos viales, congestión y dificulta el movimiento de los usuarios.
Mobiliario urbano	Aceras-parterres presentan deficiencias en su mantenimiento, falta de mobiliario impide la estancia en lugares de descanso, iluminación insuficiente lo que crea un ambiente inseguro durante las horas nocturnas.
Tema	Potencialidades
Río	Una buena planificación de control en los bordes del río por casos de desbordamientos puede beneficiar en cuanto al paisaje del sector, brindando visuales atractivas.
Área verde	Ofrece oportunidades para crear espacios destinados a actividades al aire libre y de estancia.
Accesibilidad	Se presenta una leve deficiencia en el acceso del sitio de intervención, ya que cuenta con un solo ingreso.
Actividad económica	La zona alberga una gran cantidad de actividades productivas a lo largo de las principales vías arteriales, generando un entorno comercial dinámico.

Nota. Elaborado por el autor.

05

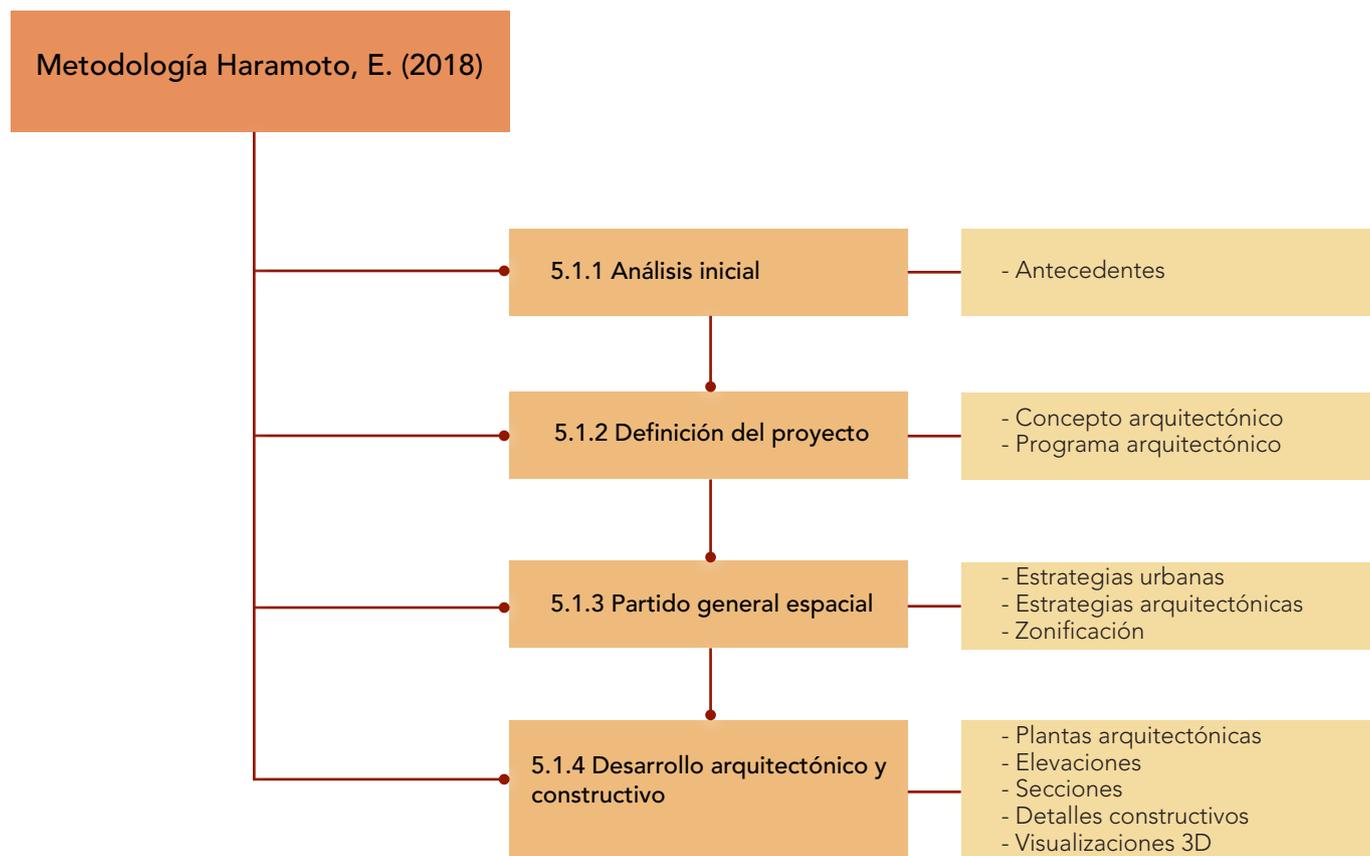
PROPUESTA

5.1 Metodología

Para desarrollar el diseño arquitectónico del Aulario de Arquitectura, se emplea la metodología "Proyección Paralela" de Edwin Haramoto (2018), la cual indica que desde un inicio es importante incorporar todos los conocimientos necesarios para proyectar, se trabaja con los análisis previos, y se combina la proyección lineal con la paralela.

Esta combinación genera un diseño arquitectónico integral, ya que conecta enfoques secuenciales de variables analizadas, puesto que, la metodología brinda una estructura definida y ayuda a organizar el proceso de diseño de manera eficiente.

Figura 50. Metodología de diseño



5.1.1 Análisis inicial

5.1.1.1 Antecedentes

Mediante el análisis de diagnóstico de sitio se determina que los postulantes a la carrera de Arquitectura de la UNL periodo 2025, no cuentan con un espacio especializado para el aprendizaje de esta disciplina.

Por lo tanto, el aulario de Arquitectura prevee la necesidad de este, ubicándose en un lugar estratégico.

Finalmente, el estudio determinó que el área cuenta con oportunidades de generar accesos, espacios flexibles, zonas de estancia corta y prolongada.

5.1.2 Definición del proyecto

5.1.2.1 Concepto arquitectónico

El aulario de Arquitectura de la UNL se concibe como un espacio académico en movimiento, diseñado para despertar la creatividad y la educación adecuada de futuros arquitectos. Basándose en los principios de diseño pasivo, el proyecto analiza el entorno (recursos naturales, viento, sol, etc) y las necesidades de los usuarios.

El aulario se encuentra frente al Río Malacatos, ubicación estratégica que pone a disposición de los usuarios las visuales hacia el entorno natural, integrando este aspecto como un componente de la educación. Su cercanía con la Facultad de Ingenierías, Energía, Industrias y Recursos Naturales no Renovables promueve sinergias interdisciplinarias dentro del campus.

El emplazamiento satisface los espacios diferenciados para la enseñanza especializada de la arquitectura, lo que propone ambientes flexibles, fáciles de manejar y fomentar diversas actividades académicas. Además, se prevee zonas de permanencia para facilitar la convivencia y el cruce de ideas con profesores y compañeros concibiendo un espacio educativo y social que engloba utilidad, representación y diseño pasivo, para un aprendizaje en conjunto con el lugar.

5.1.2.2 Programa arquitectónico

El programa arquitectónico se plantea en base a las necesidades identificadas en el análisis realizado (entrevistas, referentes, encuestas, artículos), así mismo, este programa se formuló tomando como referencia la malla curricular de la

carrera de Arquitectura, considerando asignaturas clave como dibujo arquitectónico, estática, resistencia de materiales, mecánica de suelos, sistemas constructivos, presupuestos, entre otras, con el fin de proponer espacios de calidad indispensables para los estudiantes.

Tabla 6. Programa arquitectónico

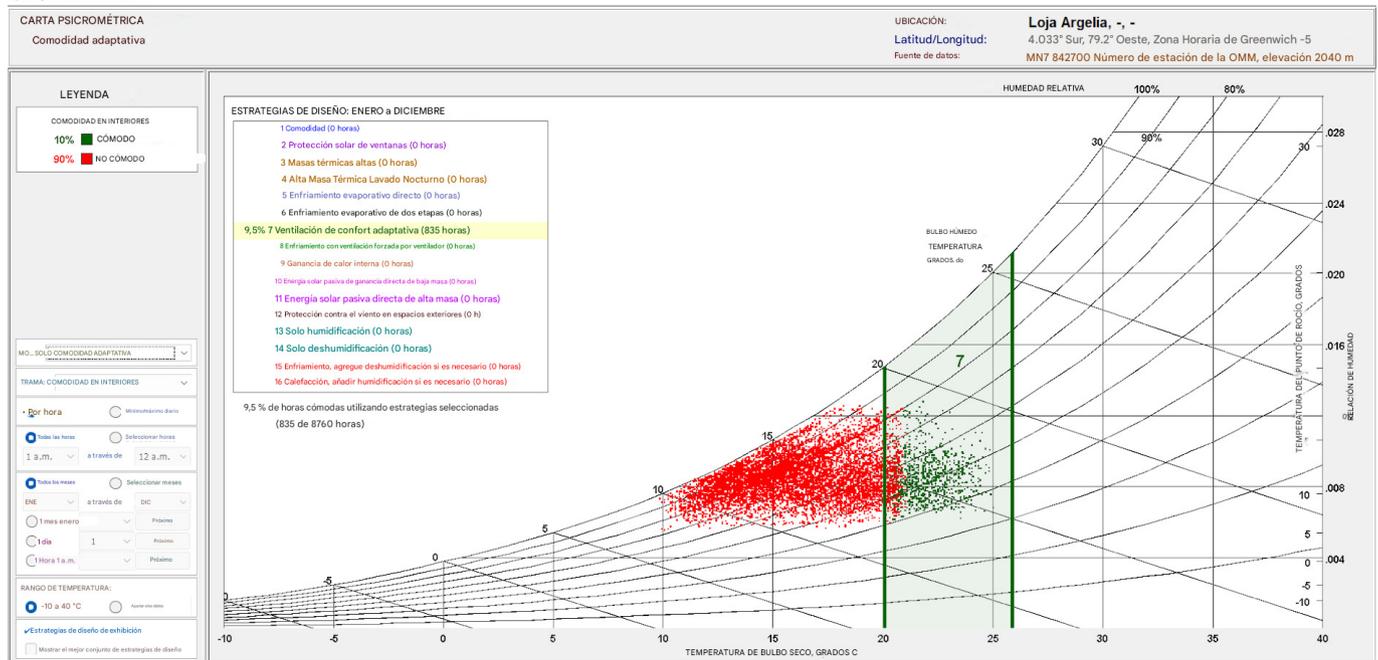
Zona	Espacio	Área	Cantidad	Área total
Social	- Espacio público	- 3000 m ²	- 1	- 3000 m ²
	- Cafetería	- 440 m ²	- 1	- 440 m ²
Administrativa	- Oficina rector	- 20 m ²	- 1	- 20 m ²
	- Oficina administración	- 100 m ²	- 1	- 100 m ²
	- Sala docentes y sala reuniones docentes	- 100 m ²	- 1	- 100 m ²
Servicios estudiantiles	- Librería	- 70 m ²	- 1	- 70 m ²
	- Bodega y representación estudiantil	- 70 m ²	- 1	- 70 m ²
Educación	- Aulas teóricas	- 70 m ²	- 12	- 840 m ²
	- Aulas prácticas/ talleres	- 130 m ²	- 8	- 1040 m ²
	- Biblioteca	- 950 m ²	- 1	- 950 m ²
	- Sala de usos múltiples	- 70 m ²	- 4	- 280 m ²
	- Sala de computo	- 220 m ²	- 1	- 220 m ²
Experimental	- Laboratorio hormigón	- 70 m ²	- 1	- 70 m ²
	- Laboratorio carpintería	- 70 m ²	- 1	- 70 m ²
	- Laboratorio metal	- 70 m ²	- 1	- 70 m ²
	- Sala de pintura	- 70 m ²	- 1	- 70 m ²
Servicios	- Batería sanitaria (bodega)	- 140 m ²	- 4	- 560 m ²
	- Parqueadero	- 1000 m ²	- 1	- 1000 m ²
Total				8970 m²

Nota. Elaborado por el autor.

5.1.3 Estrategias

5.1.3.1 Cartas psicométricas

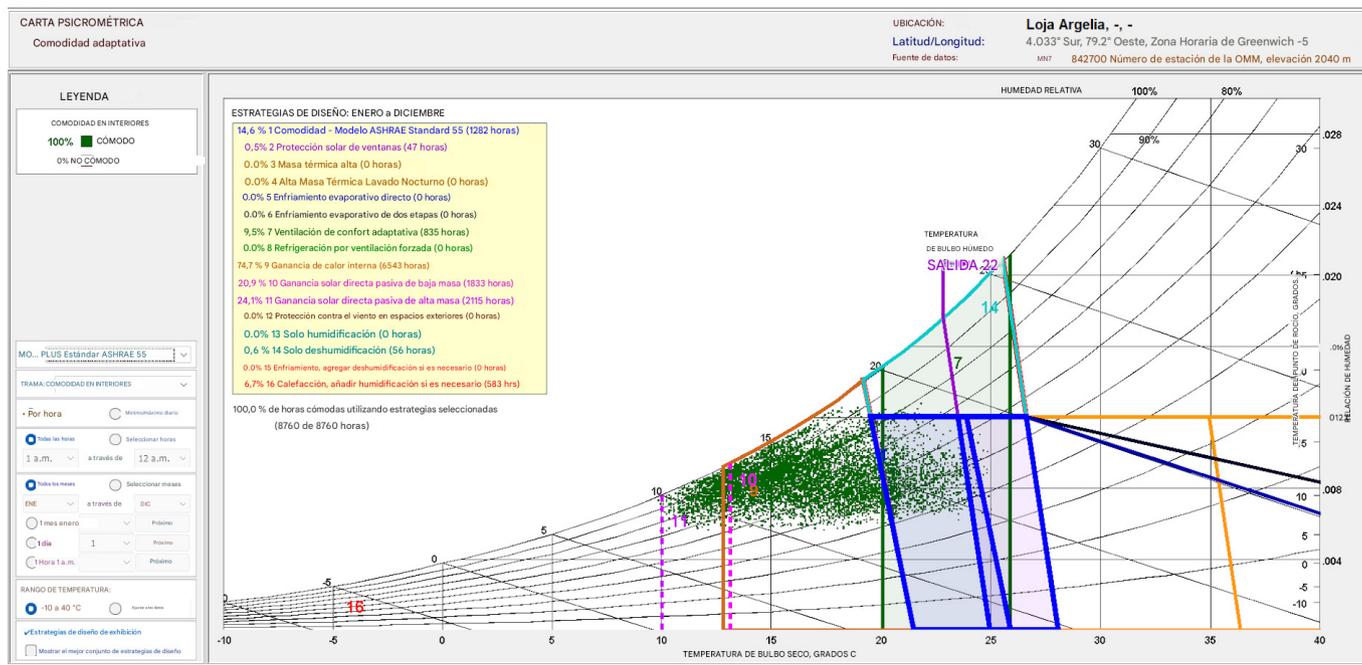
Figura 51. Carta psicométrica I



Nota. Climate consultant. Elaborado por el autor

La carta psicométrica en la opción de comodidad adaptativa, muestra que el 10% es cómodo y el 90% es incómodo, lo cual indica que sin estrategias adicionales, el clima no es favorable para el confort térmico.

Figura 52. Carta psicrométrica II



Nota. Climate consultant. Elaborado por el autor

En esta carta psicrométrica en la opción de plus estándar ASHRAE, muestra que el 100% es cómodo, lo cual indica que con estrategias de diseño como: ganancia de calor interno, ventilación, ganancia solar directa pasiva, protección solar de ventanas, entre otras, se llega a un confort adecuado.

5.1.3.2 Estrategias urbanas

Conexión peatonal

La existencia de un único acceso dificulta la conexión peatonal hacia el aulario. Por ello, se plantea la construcción de un puente peatonal que permita acceder desde la Av. Pío Jaramillo Alvarado al aulario de manera más directa.

Figura 53. Estrategia de conexión peatonal



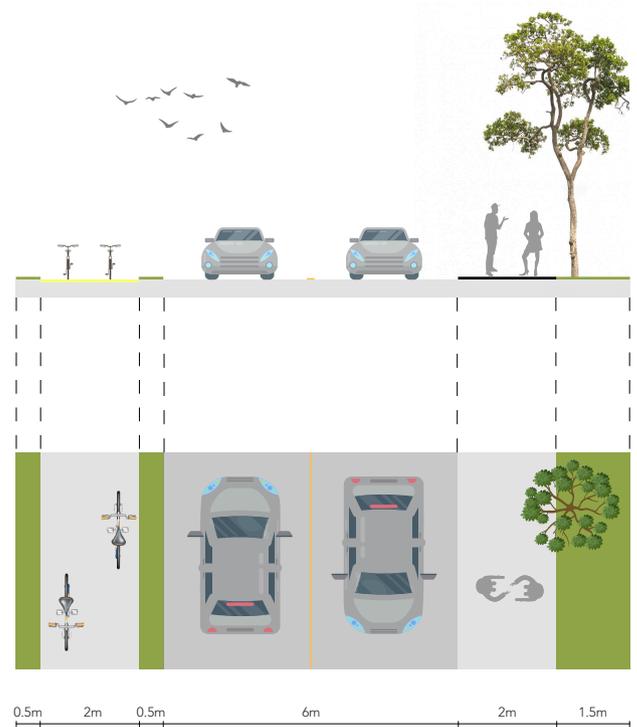
- Aulario de Arquitectura
- Puente peatonal
- Recorrido peatonal - Av. Pío Jaramillo Alvarado
- Recorrido peatonal - calle Pedro Vicente Maldonado
- Recorrido peatonal - calle S/N
- Recorrido peatonal - calle Francisco de Caldas
- Recorrido peatonal - Faraday

Nota. Elaborado por el autor

Ampliación de vía

Se amplía la vía en el acceso principal, incorporando franjas diferenciadas para el ingreso peatonal, ciclista y vehicular.

Figura 54. Estrategia de ampliación de vía



Nota. Elaborado por el autor

Estratos de vegetación

Dentro del proyecto se plantea la arborización por estratos, lo cual mejora el entorno urbano al integrar vegetación en tres niveles: árboles altos que dan sombra y reducen el calor, un estrato medio que regula la temperatura y favorece la biodiversidad, y un estrato bajo que retiene humedad y previene la erosión, creando así espacios más frescos y sostenibles.

Tabla 7. Estratos de vegetación

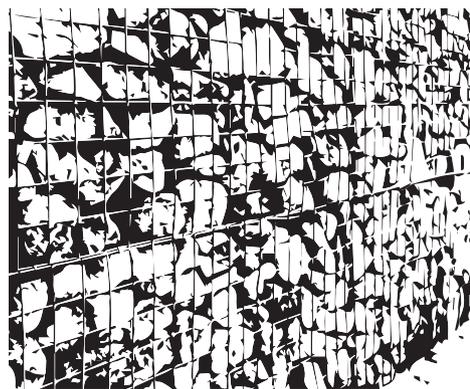
Árbol	Estrato	Características
	Bajo	Duranta 1.2m de altura
	Medio	Eugenia 7.00m de altura
	Medio	Jacaranda 8.00m de altura
	Alto	Ficus benjamina 10.00m de altura

Nota. Elaborado por el autor

Cerramiento - Muros de gavión

Estos muros son una solución sostenible y funcional, compuestos por piedras contenidas en mallas metálicas, permiten un drenaje eficiente, reducen la erosión y se integran armónicamente al entorno. Además, brindan estabilidad estructural, aislamiento acústico y una estética natural.

Figura 55. Estrategia de cerramiento de muros de gaviones



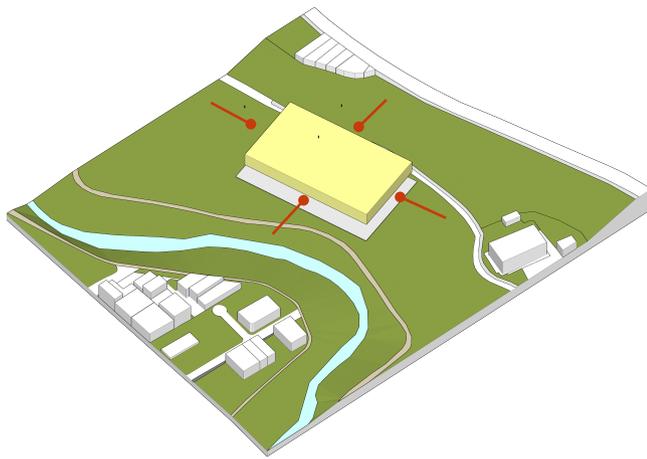
Nota. Elaborado por el autor

5.1.3.3 Estrategias arquitectónicas/constructivas

Permeabilidad

Se plantea una planta libre que garantiza una mayor permeabilidad y optimiza las circulaciones en toda la zona de intervención, conectando de manera eficiente los distintos espacios del aulario. Esta configuración favorece la interacción entre el interior y el exterior del equipamiento, creando un entorno más dinámico y accesible.

Figura 56. Estrategia de permeabilidad

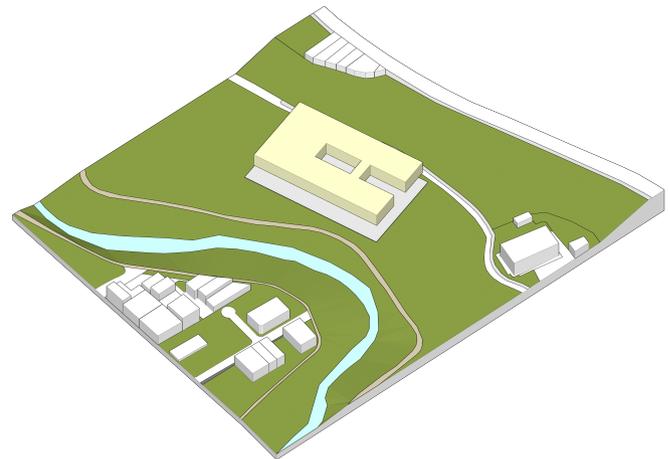


■ Aulario de Arquitectura
● Accesos

Inserción de volumetría

Se plantea un volumen rectangular al que se le sustraen estratégicamente dos bloques, generando una composición dinámica sin comprometer la continuidad espacial. La conexión entre los diferentes sectores se mantiene a través de pasillos que garantizan una circulación fluida, optimizando la funcionalidad y la integración del conjunto arquitectónico.

Figura 57. Estrategia de volumetría



■ Aulario de Arquitectura

Bloque inicial



Sustracción de elementos



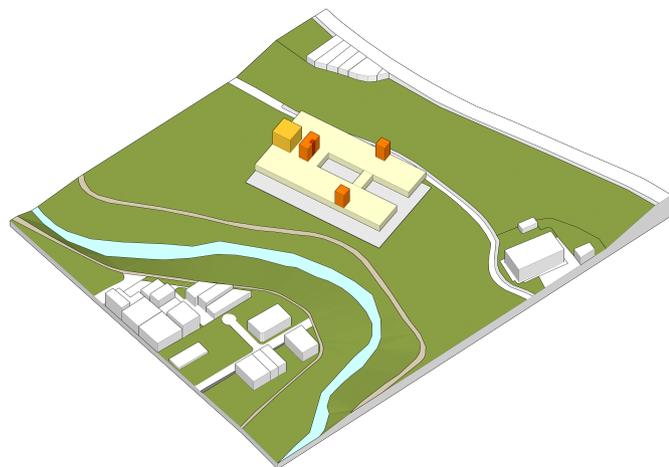
Nota. Elaborado por el autor

Nota. Elaborado por el autor

Núcleos duros

La ubicación de núcleos en los bloques optimiza la funcionalidad y eficiencia del aula. Una correcta distribución que garantiza accesibilidad, reduce recorridos innecesarios y mejora la fluidez de la circulación, además, concentra estos elementos permitiendo una mejor integración con la estructura y las instalaciones, optimizando costos constructivos y facilitando el mantenimiento.

Figura 58. Estrategia núcleos duros



- Aula de Arquitectura
- Núcleo duro - baterías sanitarias
- Núcleo duro - circulación vertical (escaleras)
- Núcleo duro - circulación vertical (ascensor)

Volumetría

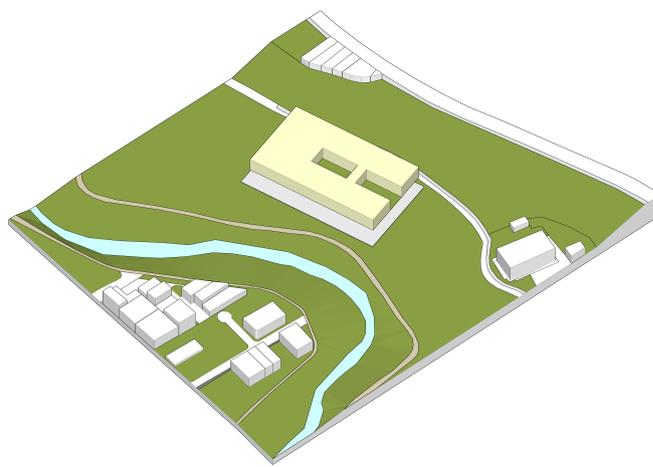


Nota. Elaborado por el autor

Patio interno

Se genera un patio interior para optimizar la iluminación y ventilación natural, reduciendo así el consumo energético y fomentando la interacción entre usuarios, también mejora la conexión entre espacios, percibiendo así un entorno más dinámico y confortable para el aprendizaje.

Figura 59. Estrategia patio interno



- Aula de Arquitectura
- Patio interno

Volumetría

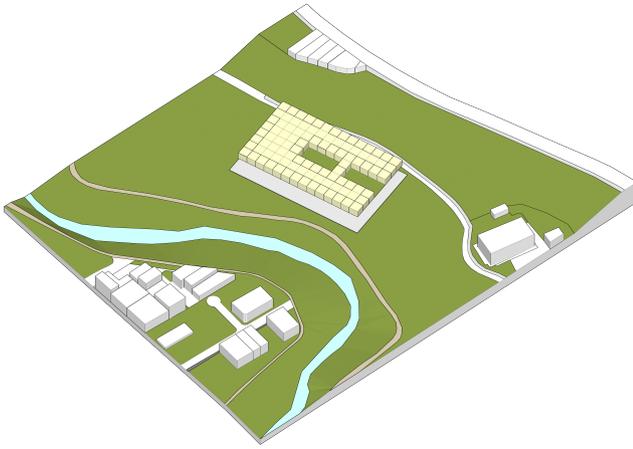


Nota. Elaborado por el autor

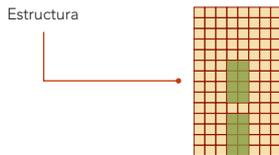
Estructura - modulación

Se propone la implementación de una estructura metálica modular de 6m x 6m, creando espacios internos versátiles y adaptables a diversas necesidades. Este sistema estructural facilita la reorganización de los ambientes, optimizando la distribución y el aprovechamiento del espacio, además de garantizar eficiencia constructiva y durabilidad.

Figura 60. Estrategia de estructura



- Aulario de Arquitectura
- Estructura

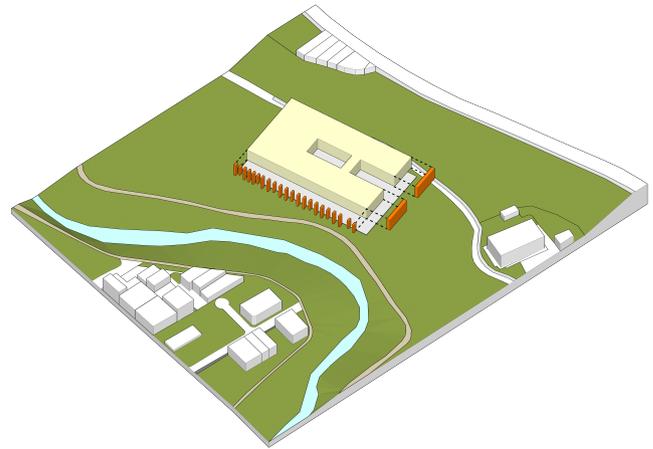


Nota. Elaborado por el autor

Envolvente

En base al análisis climático, se propone que las fachadas este-oeste se ubiquen paneles protectores prefabricados de hormigón y en las fachadas norte-sur se proyecta muros ciegos.

Figura 61. Estrategia de envolvente



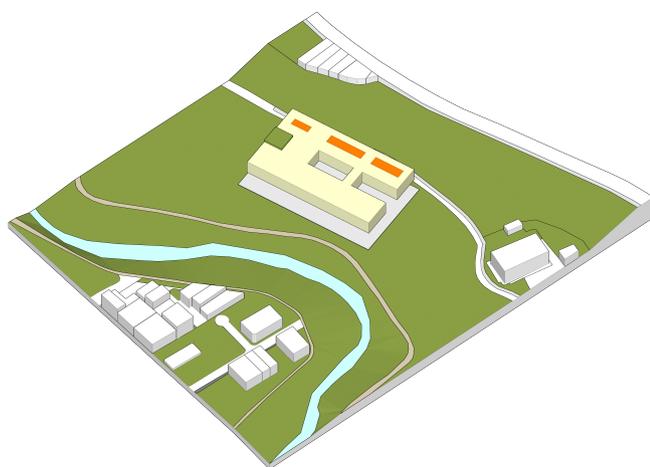
- Aulario de Arquitectura
- Envolvente paneles prefabricados
- Muro ciego

Nota. Elaborado por el autor

Cubierta verde - lucernarios

Implementación de cubierta verde en núcleo duro (baterías sanitarias) mejorando la gestión del agua de lluvia y aportando valor estético-ambiental, creando un entorno más sostenible. También se establece la ubicación de lucernarios en la cubierta para mejorar la eficiencia energética, la calidad espacial y el confort de los ocupantes.

Figura 62. Estrategia cubierta verde-lucernarios

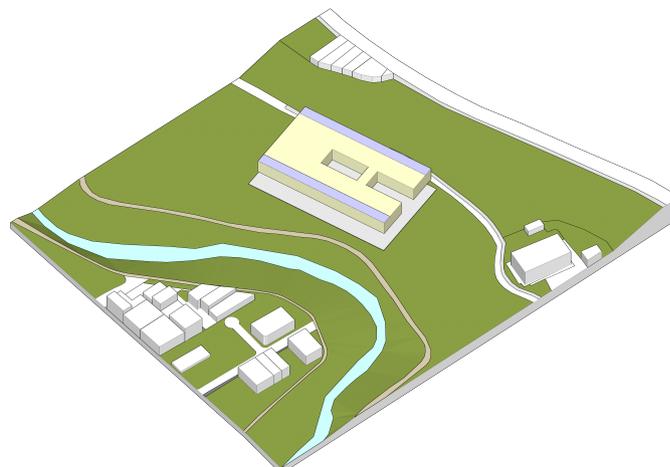


- Aulario de Arquitectura
- Cubierta verde
- Lucernarios

Panel fotovoltaico

La incorporación de paneles fotovoltaicos reduce la dependencia de fuentes convencionales, optimiza el consumo energético y disminuye costos operativos, asimismo, contribuye a la sostenibilidad y mitigación del cambio climático, promoviendo la autonomía energética del aulario.

Figura 63. Estrategia panel fotovoltaico



- Aulario de Arquitectura
- Cubierta verde
- Panel fotovoltaico

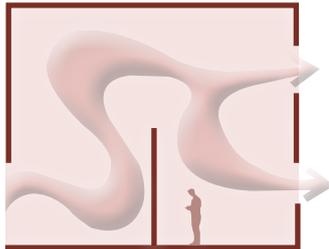
Nota. Elaborado por el autor

Nota. Elaborado por el autor

Ventilación cruzada

Optimiza el confort térmico al permitir la circulación natural del aire entre aberturas opuestas. Esta estrategia mejora la calidad del aire, disminuye el consumo energético y crea espacios más frescos y saludables.

Figura 64. Estrategia de ventilación cruzada

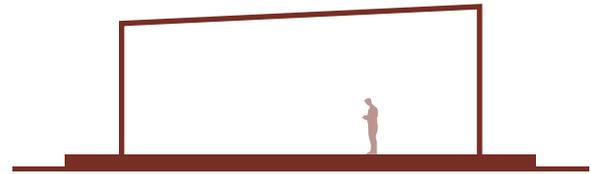


Nota. Elaborado por el autor

Losa sobre el nivel del suelo

Mejora la accesibilidad, brinda continuidad espacial y optimiza la estabilidad térmica, reduciendo la sensación de frío o calor extremo. Además, permite una integración armónica con el entorno, facilitando el tránsito y el confort de los usuarios en espacios interiores y exteriores.

Figura 66. Estrategia de losa sobre el nivel del suelo



Nota. Elaborado por el autor

Techos de poca pendiente con aleros anchos

Mejora la eficiencia térmica y el confort en las edificaciones, su diseño reduce la acumulación de calor y protege fachadas y ventanas de la radiación solar y la lluvia. Además, favorece la integración con el entorno.

Figura 65. Estrategia de techos de poca pendiente con aleros anchos

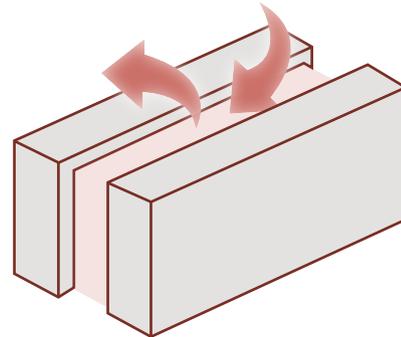


Nota. Elaborado por el autor

Aislamiento en losas y paredes

Proporciona eficiencia energética, reduciendo la transferencia de calor y optimizando el confort interior. Esto disminuye el consumo de climatización, favorece el ahorro energético y contribuye a la sostenibilidad ambiental, creando edificaciones más confortables y eficientes.

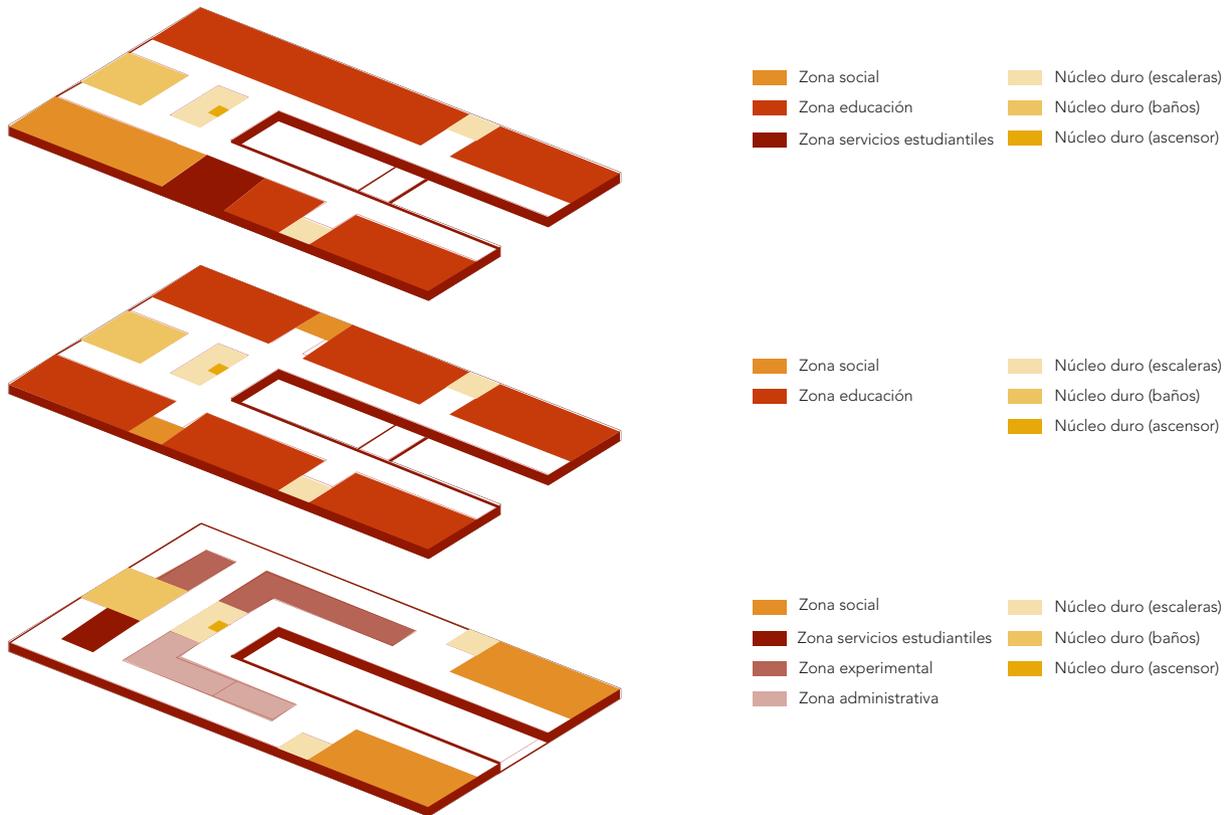
Figura 67. Estrategia de aislamiento en losas y paredes



Nota. Elaborado por el autor

5.1.3.4 Zonificación

Figura 68. Zonificación por plantas arquitectónicas



Nota. Elaborado por el autor

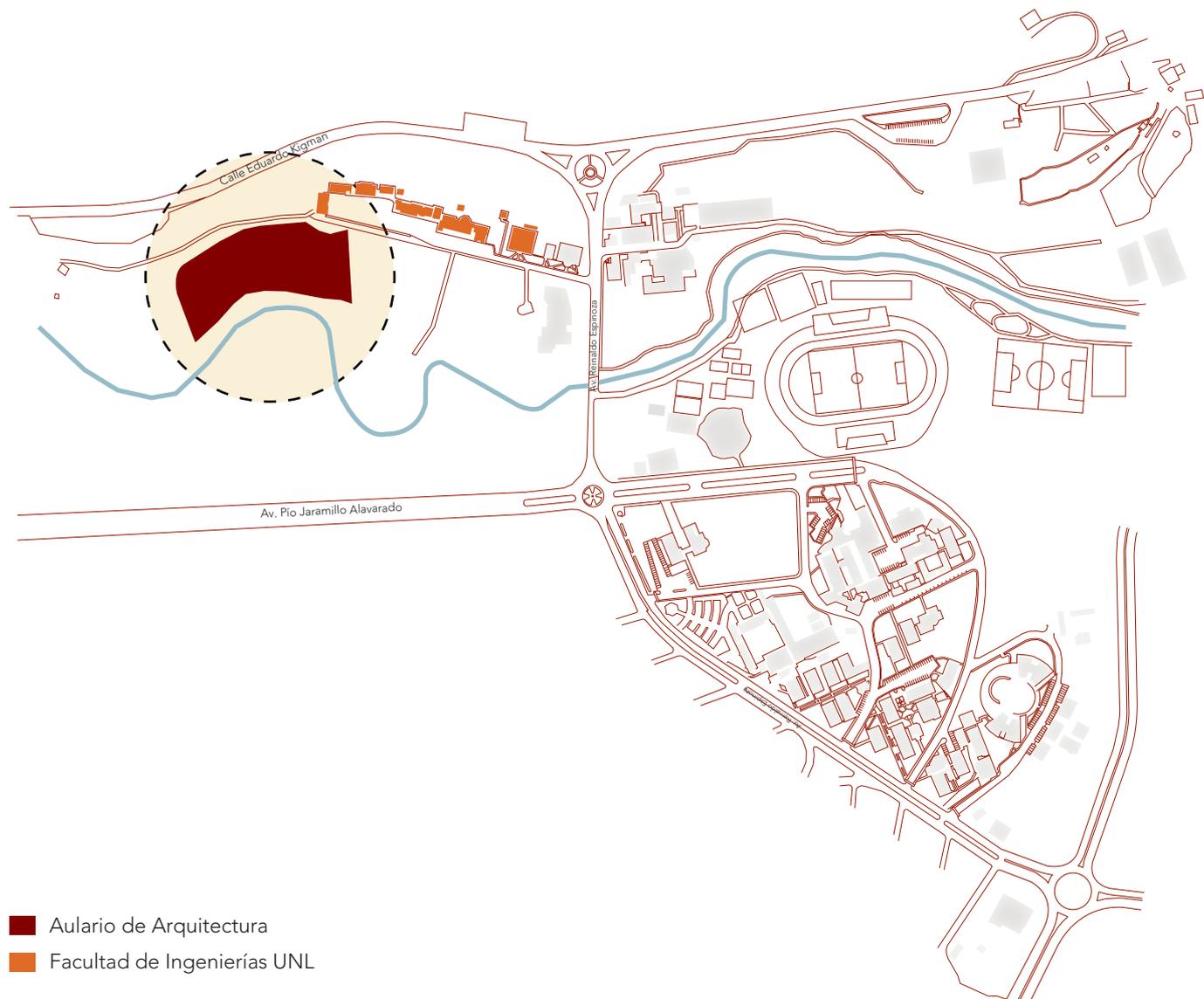
06

REPRESENTACIÓN

6.1 Desarrollo arquitectónico y constructivo

6.1.1 Plantas arquitectónicas

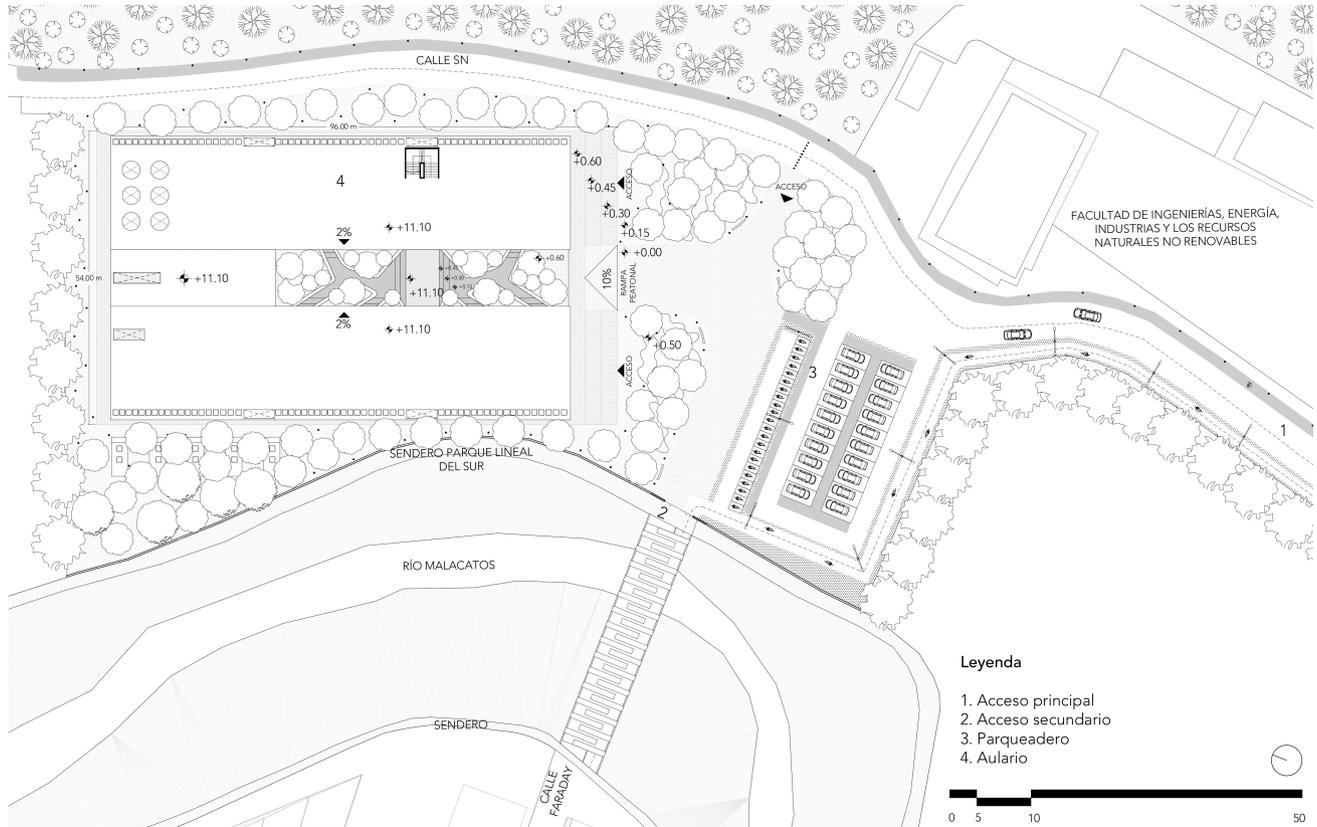
Figura 69. Ubicación del aulario en el campus de la UNL



Nota. Elaborado por el autor

Figura 70. Emplazamiento

P. 70

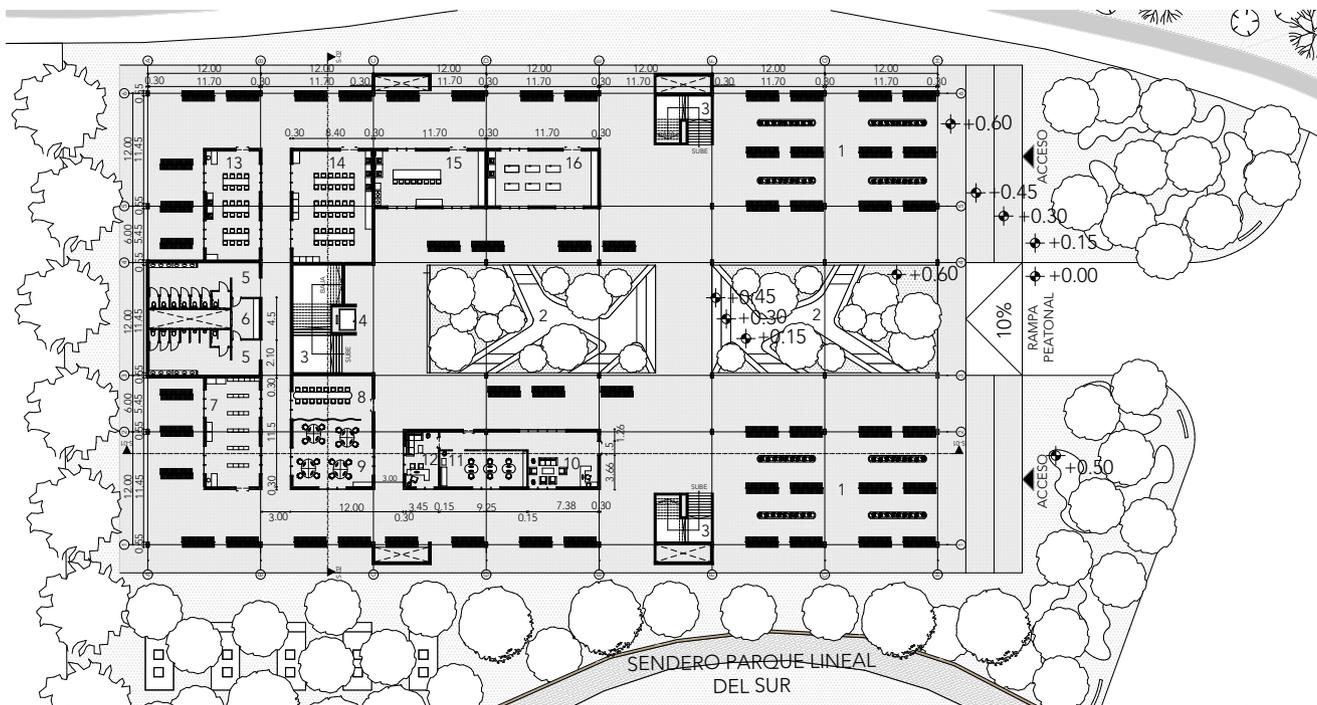


Esc. 1:300

Nota. Elaborado por el autor

UIDE

Figura 71. Implantación



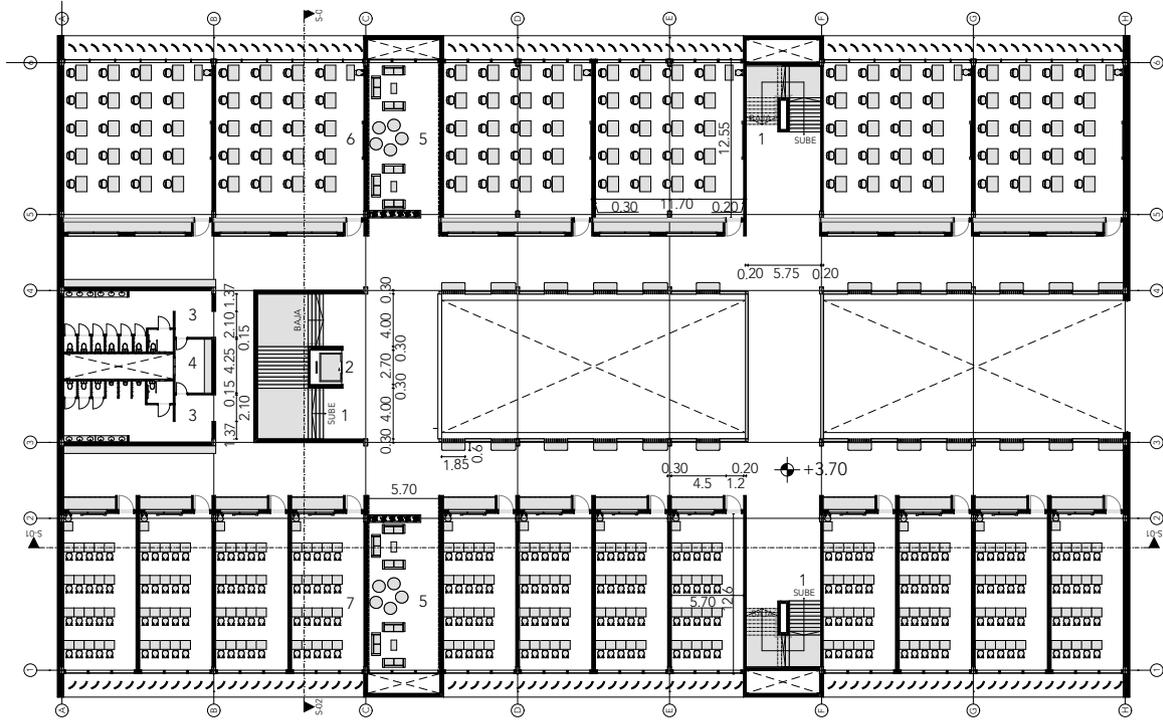
Leyenda

- | | | |
|--|----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Espacio público | 7. Librería | 13. Sala de pintura |
| 2. Patio interno | 8. Sala de reuniones de docentes | 14. Laboratorio de metal |
| 3. Circulación vertical - gradas | 9. Sala de docentes | 15. Laboratorio de hormigón |
| 4. Circulación vertical - ascensor | 10. Información | 16. Laboratorio de madera |
| 5. Baterías sanitarias (hombres-mujeres) | 11. Oficina administración | |
| 6. Bodega de limpieza | 12. Oficina rector de carrera | |



Nota. Elaborado por el autor

Figura 72. Primera planta



Legenda

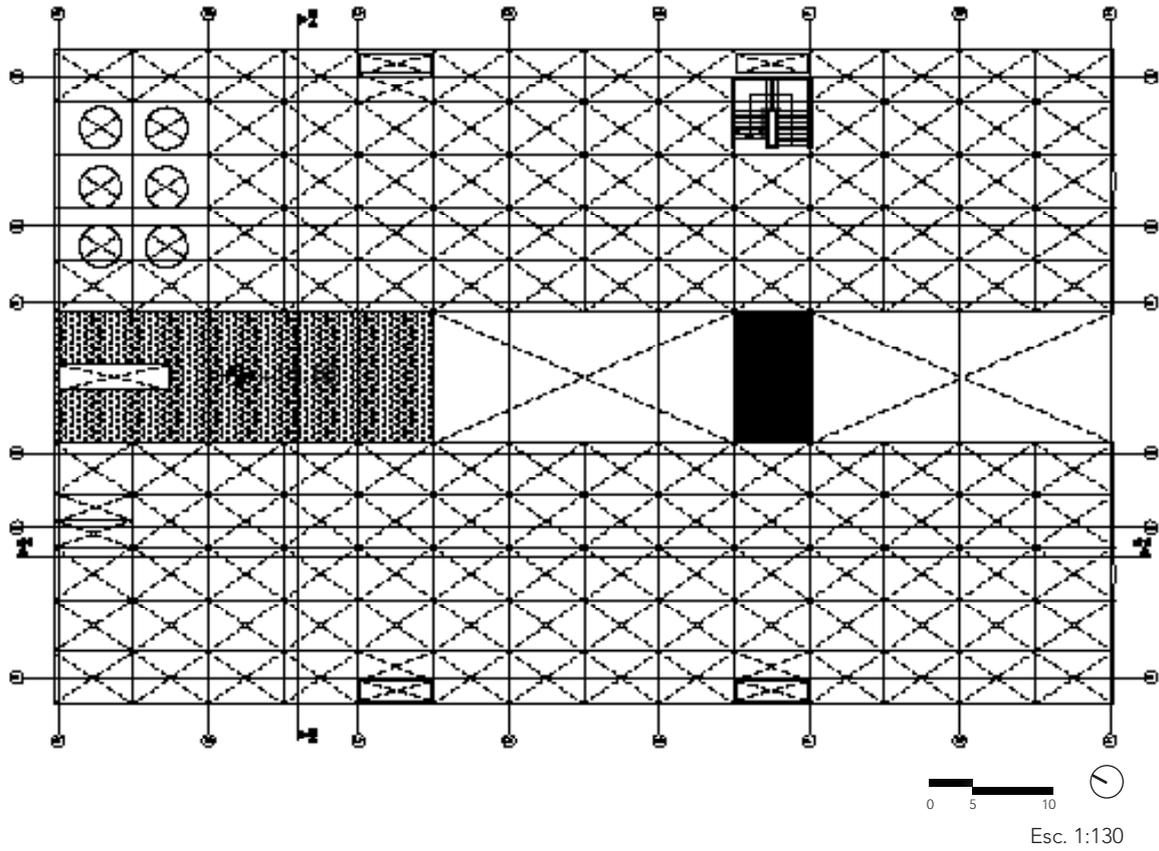
1. Circulación vertical - escaleras
2. Circulación vertical - ascensor
3. Baterías sanitarias (hombres-mujeres)
4. Bodega limpieza
5. Zonas de estancia
6. Aula práctica - dibujo
7. Aula teórica



Esc. 1:130

Nota. Elaborado por el autor

Figura 74. Planta de cubierta



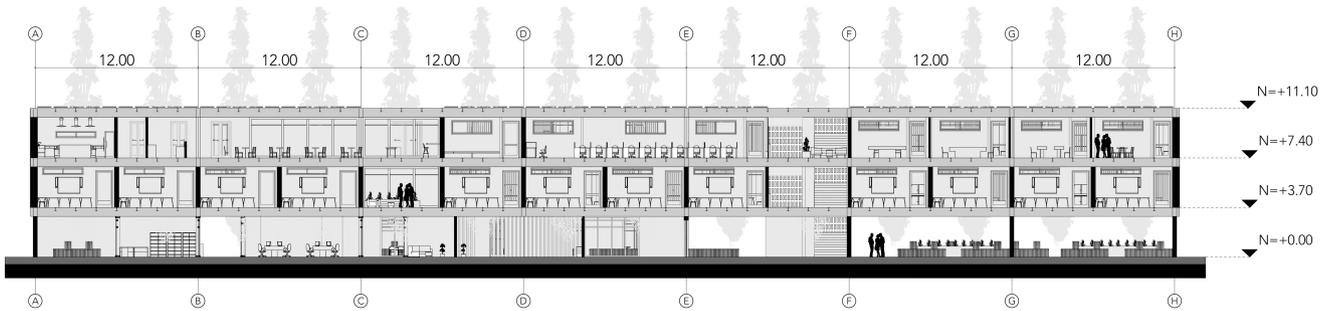
P. 74

Nota. Elaborado por el autor

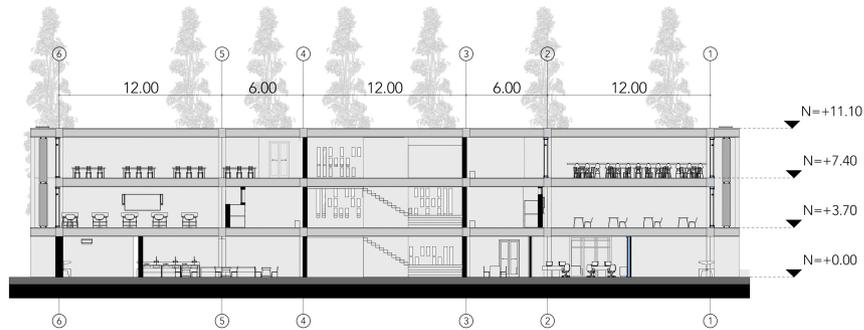
UIDE

Figura 75. Sección arquitectónica S-01 y S-02

SECCIÓN ARQUITECTÓNICA S-01



SECCIÓN ARQUITECTÓNICA S-02

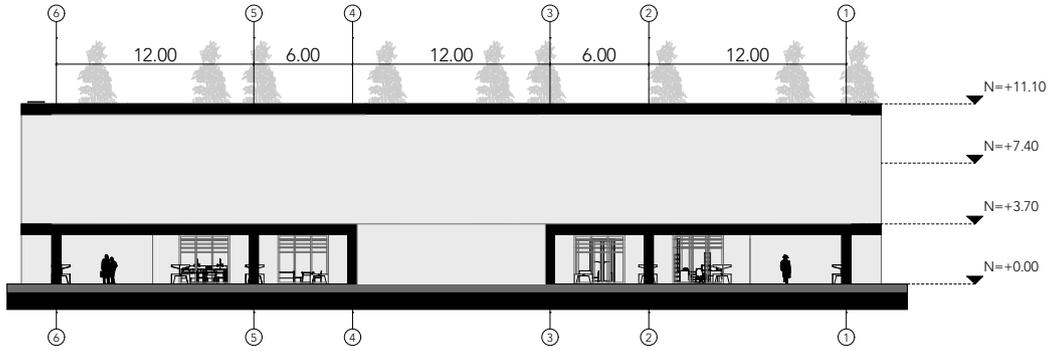


Esc. 1:120

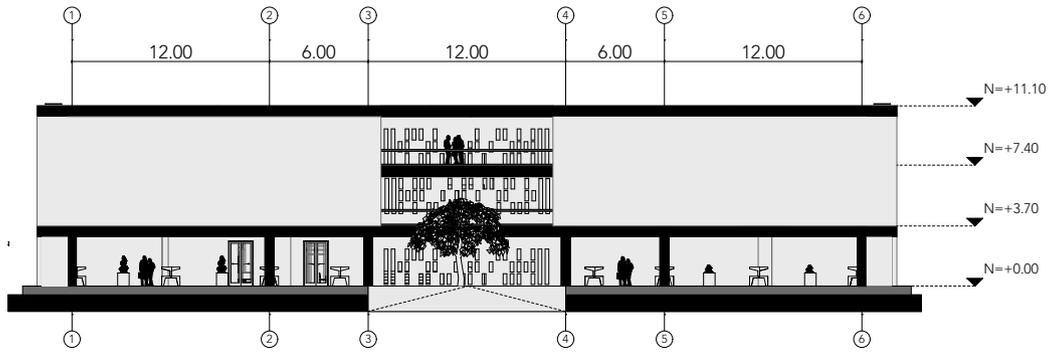
Nota. Elaborado por el autor

Figura 76. Elevación norte - sur

ELEVACIÓN NORTE



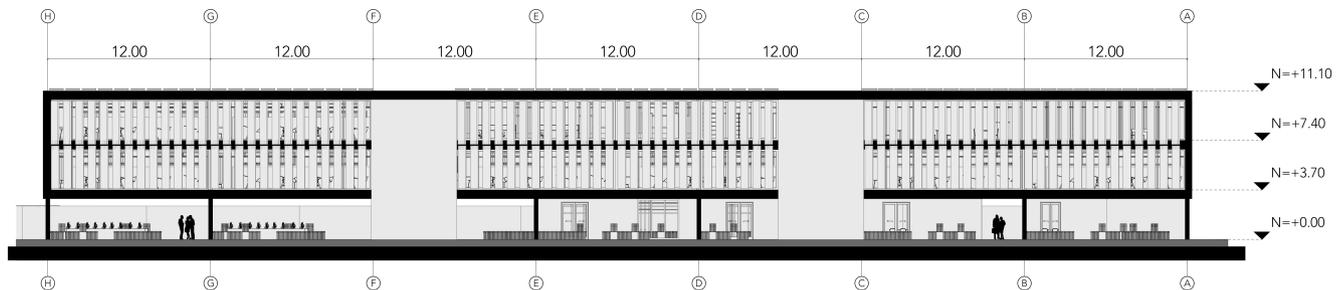
ELEVACIÓN SUR



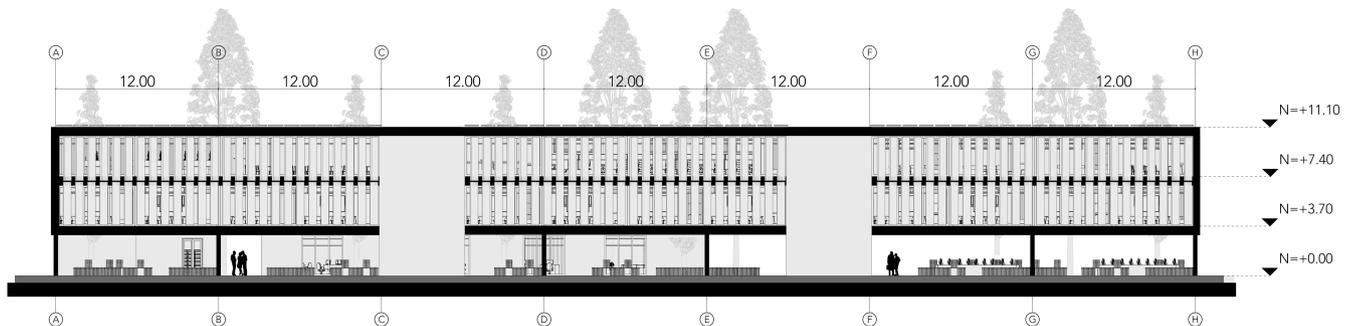
Esc. 1:100

Figura 77. Elevación este - oeste

ELEVACIÓN ESTE



ELEVACIÓN OESTE



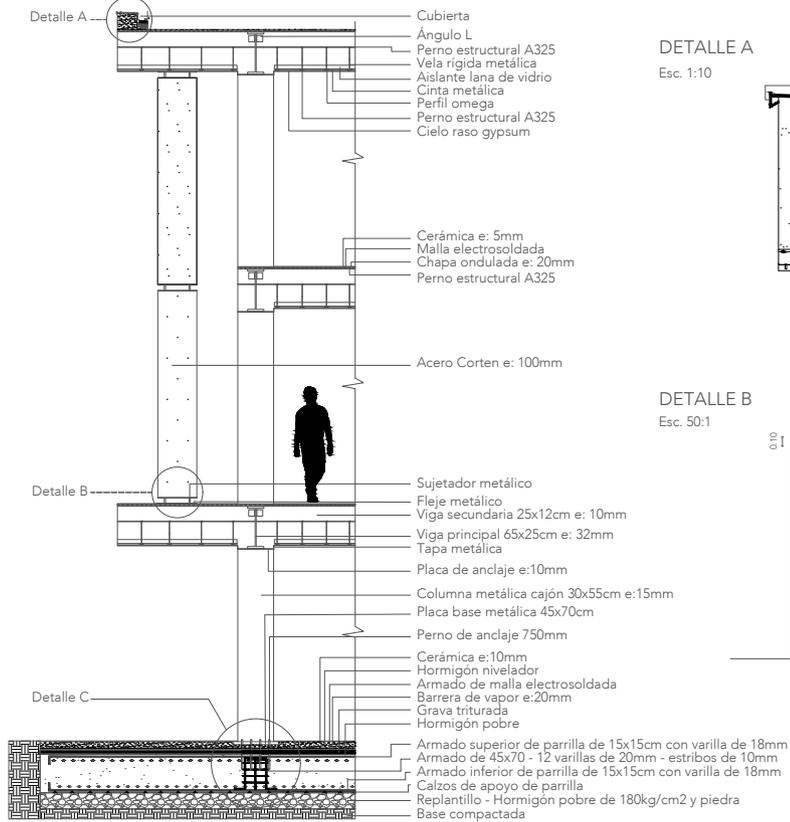
Esc. 1:120

Nota. Elaborado por el autor

Figura 78. Detalles arquitectónicos I

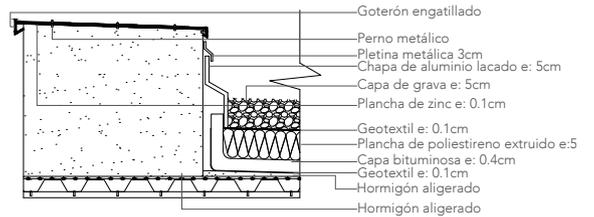
ESCANTILLÓN I

Esc. 1:25



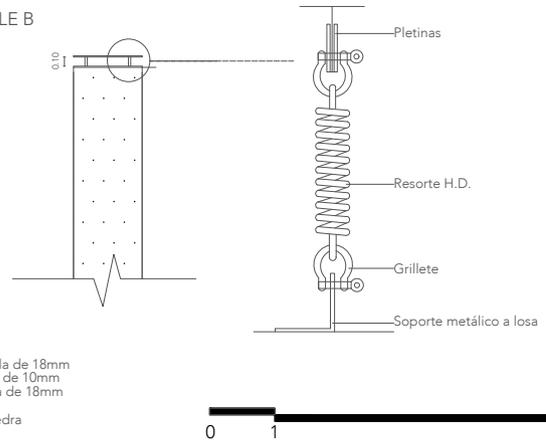
DETALLE A

Esc. 1:10



DETALLE B

Esc. 50:1

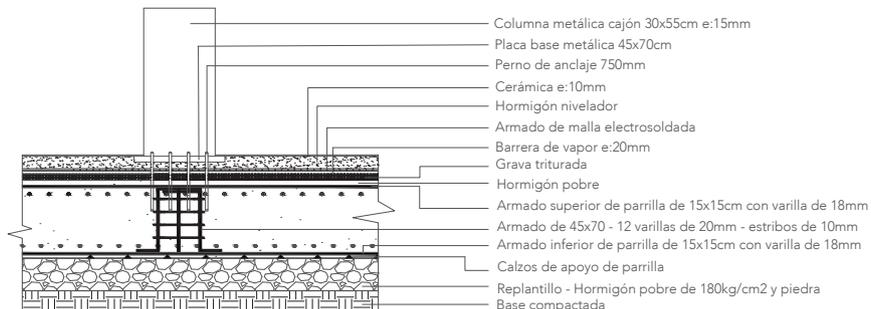


Nota. Elaborado por el autor

Figura 79. Detalles arquitectónicos II

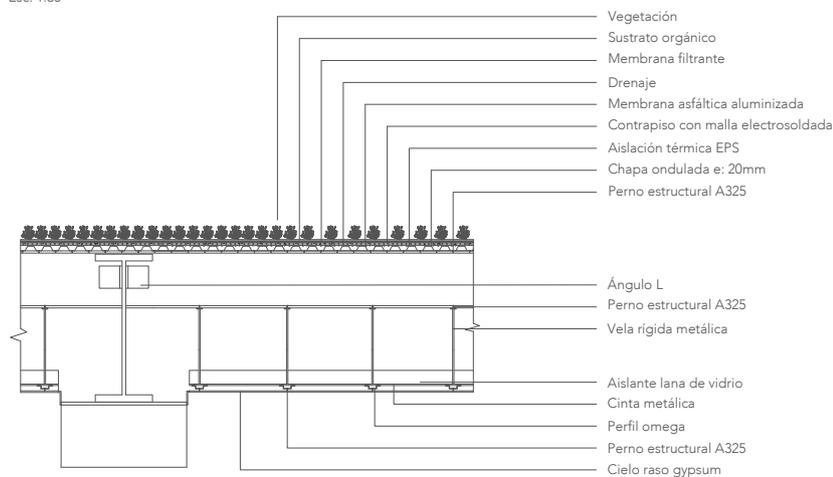
DETALLE C

Esc. 1:50



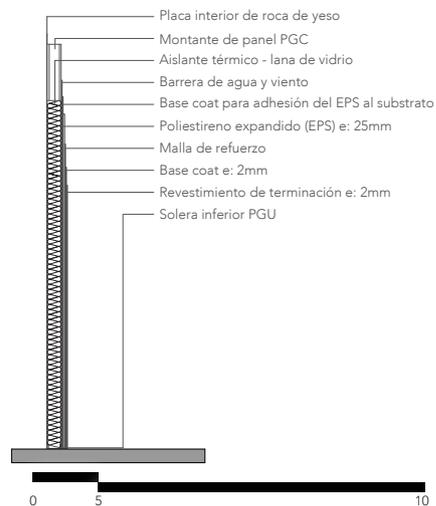
DETALLE CUBIERTA VERDE

Esc. 1:30



DETALLE DE AISLAMIENTO EN PAREDES

Esc. 1:100



P. 79

Nota. Elaborado por el autor

07

VISUALIZACIONES

7.1 Renders

Figura 80. Perspectiva aérea del aula de Arquitectura



Nota. Elaborado por el autor



Nota. Elaborado por el autor.

a exterior del aula





acceso secundario - puente



Figura 83. Perspectivas de zonas exteriores



Figura 84. Perspectivas de zonas exteriores



Nota. Elaborado por el autor



zonas interiores del aula





zonas interiores del aulaio

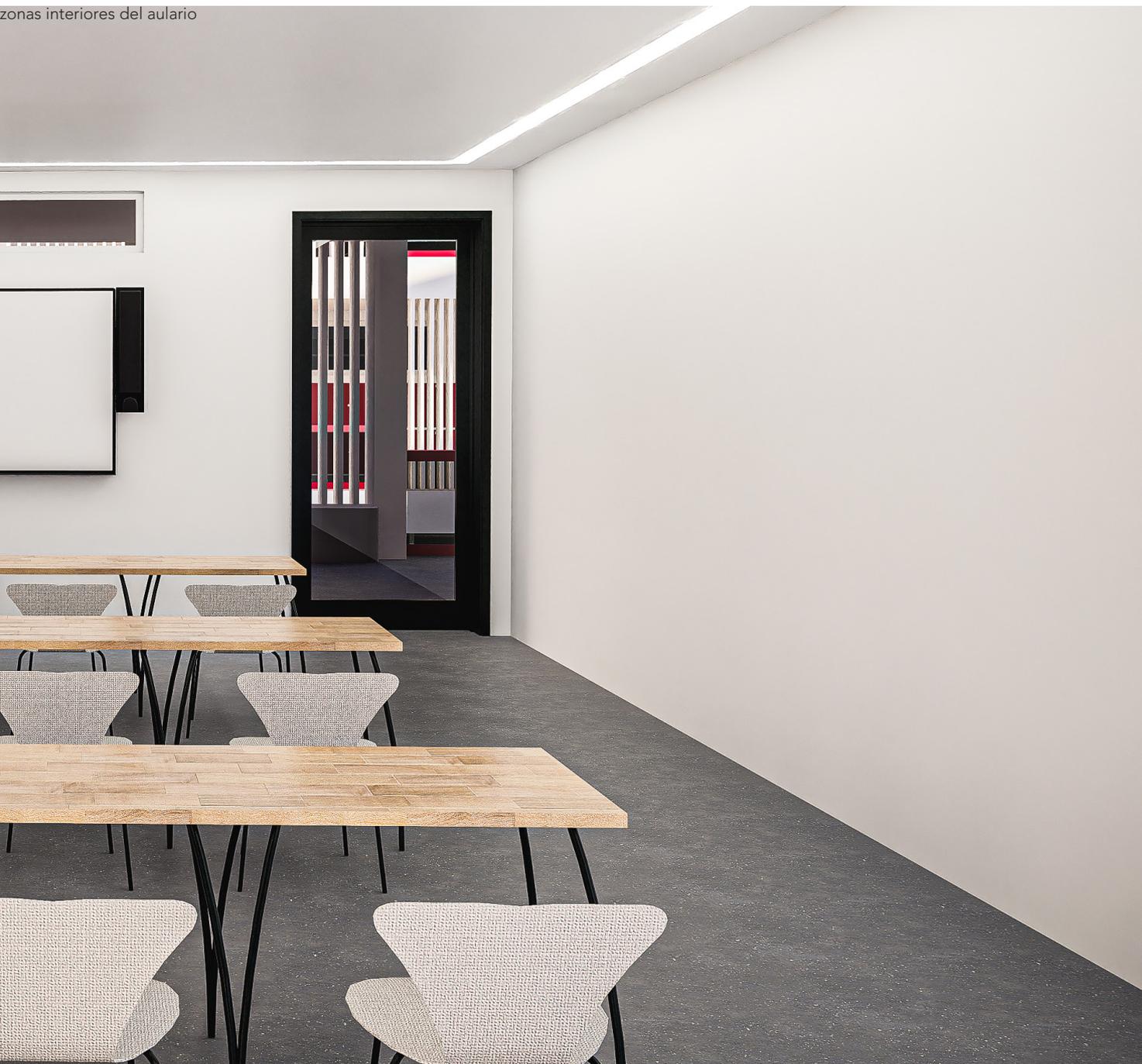


Figura 87. Perspectivas de zonas interiores del aulario



Figura 88. Perspectivas de zonas interiores del aulario



Nota. Elaborado por el autor

Figura 89. Perspectivas de zonas interiores del aula



Figura 90. Perspectivas de zonas interiores del aulario



Nota. Elaborado por el autor

08

EPÍLOGO

8.1 Conclusiones

El diseño arquitectónico del aulario de Arquitectura de la UNL basado en principios de diseño pasivo, se plantea como una solución efectiva para satisfacer las necesidades espaciales, responder a los requerimientos educativos y fomentar el aprendizaje.

A partir del análisis de infraestructuras educativas con enfoques similares, el estudio del campus de la UNL y la simulación del confort térmico mediante herramientas digitales, se comprobó que la optimización del confort ambiental y la eficiencia energética crean entornos propicios para el desarrollo académico.

Además, la flexibilidad espacial promovida por el diseño pasivo favorece la interacción y la creatividad, consolidando un modelo arquitectónico sostenible y funcional.

El análisis bibliográfico y de referentes arquitectónicos, permitió comprender la relación entre el diseño pasivo y la arquitectura educativa, evidenciando cómo las estrategias mejoran el confort térmico y reducen la huella de carbono en infraestructuras académicas.

Asimismo, la investigación sobre la evolución del diseño arquitectónico en la educación, desde la Bauhaus hasta el contexto ecuatoriano, destacó su impacto en los procesos de aprendizaje. También, el estudio del marco normativo y legal, proporcionó los lineamientos esenciales para garantizar que el aulario cumpla con estándares de accesibilidad y eficiencia energética.

El análisis del sitio confirmó que la ubicación más adecuada para el aulario es cerca de la Facultad de Ingenierías, ya que ofrece accesibilidad, integración interdisciplinaria y condiciones ambientales favorables.

La evaluación topográfica, climática y urbana identificó ventajas como un terreno mayormente plano, visuales privilegiadas y movilidad eficiente. No obstante, se detectaron desafíos como la incidencia solar y la falta de confort térmico en las aulas actuales, lo que resalta la necesidad de aplicar estrategias arquitectónicas para mejorar el bienestar de los usuarios.

La propuesta arquitectónica responde integralmente a las necesidades espaciales, educativas y ambientales mediante estrategias urbanas y arquitectónicas que optimizan la funcionalidad y sostenibilidad del aulario.

Finalmente, la conexión peatonal, la permeabilidad espacial, la optimización volumétrica y el aprovechamiento de recursos naturales garantizan un entorno dinámico y eficiente. Además, la implementación de una estructura modular adaptable, envolventes térmicas, cubiertas verdes, lucernarios en su quinta fachada y paneles fotovoltaicos refuerza la eficiencia energética y el confort. En conjunto, estas estrategias no solo mejoran la experiencia educativa, sino que consolidan un modelo innovador y resiliente, alineado con los principios de sostenibilidad y desarrollo arquitectónico responsable.

8.2 Índice de figuras

Figura 1. Línea de tiempo de la UNL.	Pág.11
Figura 2. Esquema de metodología del proyecto de investigación.	Pág.13
Figura 3. Gráficos de dimensionamientos.	Pág.19
Figura 4. Gráficos de dimensionamientos.	Pág.19
Figura 5. Gráficos de dimensionamientos.	Pág.20
Figura 6. Gráficos de dimensionamientos.	Pág.20
Figura 7. Gráficos de dimensionamientos.	Pág.20
Figura 8. Diagrama de criterios de selección de referentes.	Pág.25
Figura 9. Diagrama de metodología de análisis de referentes.	Pág.25
Figura 10. Fotografía de referente.	Pág.26
Figura 11. Fotografía de referente.	Pág.26
Figura 12. Emplazamiento Aulario 01 Campus Balzay.	Pág.27
Figura 13. Axonometría del contexto del aulario.	Pág.28
Figura 14. Análisis de la planta baja del aulario.	Pág.29
Figura 15. Análisis de la planta tipo del aulario.	Pág.30
Figura 16. Collage de referente.	Pág.31
Figura 17. Collage de referente.	Pág.31
Figura 18. Fotografía de referente.	Pág.32
Figura 19. Fotografía de referente.	Pág.32
Figura 20. Concepto del proyecto.	Pág.33
Figura 21. Distribución de bloques por niveles.	Pág.33
Figura 22. Distribución de áreas de la planta arquitectónica del museo.	Pág.34
Figura 23. Distribución de espacios de la planta arquitectónica del museo.	Pág.35
Figura 24. Diagrama de elementos.	Pág.36-37
Figura 25. Ilustración de la quinta fachada.	Pág.36-37
Figura 26. Diagrama de Metodología Gallardo.	Pág.41
Figura 27. Cartografía ubicación general.	Pág.42
Figura 28. Cartografía ubicación de Universidades de Loja.	Pág.42
Figura 29. Cartografía Campus de la Universidad Nacional de Loja.	Pág.43
Figura 30. Cartografía hidrografía del sitio.	Pág.44
Figura 31. Cartografía topografía del sitio.	Pág.44
Figura 32. Corte A-A'.	Pág.45
Figura 33. Corte B-B'.	Pág.45
Figura 34. Cartografía de accesibilidad y vialidad.	Pág.46
Figura 35. Cartografía de nudos conflictivos.	Pág.46
Figura 36. Visuales desde y hacia el sitio de intervención.	Pág.47
Figura 37. Análisis de temperatura y vientos.	Pág.47
Figura 38. Análisis de soleamiento.	Pág.48
Figura 39. Cartografía de llenos y vacíos.	Pág.48
Figura 40. Cartografía de usos de suelo.	Pág.49
Figura 41. Cartografía de equipamientos.	Pág.49
Figura 42. Cartografía de áreas verdes.	Pág.50
Figura 43. Collage sitio de intervención.	Pág.50
Figura 44. Resultado pregunta 1.	Pág.51
Figura 45. Resultado pregunta 2.	Pág.51
Figura 46. Resultado pregunta 3.	Pág.52
Figura 47. Resultado pregunta 4.	Pág.52
Figura 48. Resultado pregunta 5.	Pág.52

Figura 49. Resultado pregunta 6.	Pág.52
Figura 50. Metodología de diseño.	Pág.55
Figura 51. Carta psicometrica I.	Pág.58
Figura 52. Carta psicometrica II.	Pág.59
Figura 53. Estrategia de conexión peatonal.	Pág.60
Figura 54. Estrategia de ampliación de vía.	Pág.60
Figura 55. Estrategia de cerramiento de murso de gaviones.	Pág.61
Figura 56. Estrategia de permeabilidad.	Pág.62
Figura 57. Estrategia de volumetría.	Pág.62
Figura 58. Estrategia núcleos duros.	Pág.63
Figura 59. Estrategia patio interno.	Pág.63
Figura 60. Estrategia de estructura.	Pág.64
Figura 61. Estrategia de envolvente.	Pág.64
Figura 62. Estrategia cubierta verde-lucernarios.	Pág.65
Figura 63. Estrategia panel fotovoltaico.	Pág.65
Figura 64. Estrategia de ventilación cruzada.	Pág.66
Figura 65. Estrategia de techos de poca pendiente con aleros anchos.	Pág.66
Figura 66. Estrategia de losa sobre nivel del suelo.	Pág.66
Figura 67. Estrategia de aislamiento en losas y paredes.	Pág.66
Figura 68. Zonificación por plantas arquitectónicas.	Pág.67
Figura 69. Ubicación del aulario en el campus de la UNL.	Pág.69
Figura 70. Emplazamiento.	Pág.70
Figura 71. Implantación.	Pág.71
Figura 72. Primera planta.	Pág.72
Figura 73. Segunda planta.	Pág.73
Figura 74. Planta de cubierta.	Pág.74
Figura 75. Sección arquitectónica S-01 y S-02.	Pág.75
Figura 76. Elevación norte - sur.	Pág.76
Figura 77. Elevación este - oeste.	Pág.77
Figura 78. Detalles arquitectónicos I.	Pág.78
Figura 79. Detalles arquitectónicos II.	Pág.79
Figura 80. Perspectiva aérea del aulario de Arquitectura.	Pág.81
Figura 81. Perspectiva exterior del aulario.	Pág.82-83
Figura 82. Perspectiva del acceso secundario - puente.	Pág.84-85
Figura 83. Perspectivas de zonas exteriores.	Pág.86
Figura 84. Perspectivas de zonas exteriores.	Pág.87
Figura 85. Perspectivas de zonas interiores del aulario.	Pág.88-89
Figura 86. Perspectivas de zonas interiores del aulario.	Pág.90-91
Figura 87. Perspectivas de zonas interiores del aulario.	Pág.92
Figura 88. Perspectivas de zonas interiores del aulario.	Pág.93
Figura 89. Perspectivas de zonas interiores del aulario.	Pág.94
Figura 90. Perspectivas de zonas interiores del aulario.	Pág.95

8.3 Índice de tablas

Tabla 1. Principios legales basados en documentos normativos.	Pág.21
Tabla 2. Principios legales basados en documentos normativos.	Pág.22
Tabla 3. Principios legales basados en documentos normativos.	Pág.23
Tabla 4. Síntesis de estrategias de referentes.	Pág.38
Tabla 5. Síntesis de diagnóstico.	Pág.53
Tabla 6. Programa arquitectónico.	Pág.57
Tabla 7. Estratos de vegetación.	Pág.61

8.4 Bibliografía

- Arquitectura Carreras (Ed.) (2023). Diseño pasivo en Arquitectura. <https://bit.ly/4i71T9r>
- BAQ (Ed.) (2020). Aulario 01 centro tecnológico campus Balzay de la Universidad de Cuenca. <https://bit.ly/3DbH3a7>
- Campos, P. (2016, Octubre 26). La Educación, un hecho espacial: el "Campus Didáctico" como arquitectura para el Espacio Europeo de Educación Superior. *La Cuestión Universitaria*. <https://bit.ly/3DaVuv6>
- Chong, M.C., Olivares, A.C., & Pérez, M.A. (2012). *El análisis de sitio y su entorno en el desarrollo de proyectos arquitectónicos y urbanos*. <https://bit.ly/4b8HBu9>
- Consejo de Educación Superior (Ed.) (n.d.). *Estatuto Orgánico*. <https://bit.ly/4jY985z>
- Fracalossi, I. (2019, Agosto 26). Academia de ciencias de California. *ArchDaily*. <https://bit.ly/4i5F1Hx>
- Glocal Design Magazine (Ed.) (2023). Breve historia de la Bauhaus: La escuela que revolucionó el diseño. <https://bit.ly/3QtwzGh>
- Las superficies decorativas (Ed.) (2022, Diciembre 2). La arquitectura y el diseño al servicio de la Educación. *COMPAC*. <https://bit.ly/3EKZweb>
- Pertanto (Ed.) (2023). *Arquitectura y Educación: Transformando el futuro a través del diseño*. <https://bit.ly/41rQhsq>
- Pérez, R. (2018). *Edificaciones sustentables*. Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey. <https://bit.ly/4belUsr>
- Sisternes, A. (2019, Diciembre 16). Diseño pasivo: Concepto, ventajas y desventajas. *Reto Kömmerling*. <https://bit.ly/436oL4U>
- Souza, E. (2024, Junio 14). Estrategias de arquitectura pasiva en edificios icónicos de Renzo Piano. *ArchDaily*. <https://bit.ly/4bbi6bt>
- Stouhi, D. (2022, Marzo 11). ¿Qué es la arquitectura neutra en carbono? Términos y estrategias de diseño. *ArchDaily*. <https://bit.ly/3EFFC4q>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación del Ecuador (Ed.) (2022). *Reglamento del Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA)*. <https://bit.ly/4baoRui>
- Tourinho, H. (2023, Octubre 27). ¿Las estrategias de diseño pasivo reducen realmente la huella de carbono de manera efectiva?. *ArchDaily*. <https://bit.ly/41obX8N>
- Universidad Nacional de Loja (Ed.) (n.d.). *Inicio*. <https://bit.ly/3QuzTAR>
- Pertanto (Ed.) (2023). *Arquitectura y Educación: Transformando el futuro a través del diseño*. <https://bit.ly/41rQhsq>
- Viarium (Ed.) (2024). *La importancia de la infraestructura*. <https://bit.ly/438aq8a>
- Verma, S. (2023, Marzo 18). Estrategias de diseño pasivo para clima compuesto. *Novatr*. <https://bit.ly/3COg9oU>
- Wassouf, M. (2014). *De la casa pasiva al estándar Passivhaus*. GG. <https://bit.ly/4bbHptY>

