



TOMO I

Escuela de Arquitectura

Proyecto Final de Carrera previo a la obtención del título de Arquitecto

PROYECTO ARQUITECTÓNICO PARA UN NUEVO AUDITORIO DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY

Autores: Carlos Amaya - Kevin Vargas

Director: Arq. Ing. Luis Barrera

Cuenca-Ecuador

2024

“La arquitectura debe ser un entorno flexible para una diversa gama de actividades humanas.”

Tadao Ando

DEDICATORIA

A Dios por su amor y fortaleza, a mis amados padres Carlos y Bolivia por ser el pilar de mi vida, por su apoyo incondicional y amor eterno, a mis hermanas Paola y Daniela que amo tanto, a mis abuelos Daniel, Inés, Luis y Gloria que son mis ángeles; y mi querida familia. A mí, por no rendirme y llegar hasta el final. Gracias.

Carlos Amaya

A mis amados padres, gracias por creer en mí y brindarme las oportunidades necesarias para alcanzar mis metas. Este logro es tan suyo como mío. A mi querida hermana, quiero agradecerte de todo corazón por ser la fuente de alegría y motivación en mi vida, me han dado fuerzas en los momentos difíciles. A toda mi familia, por su apoyo incondicional desde el principio de este camino. A Carlos, por su confianza, amistad y apoyo para conseguir esta meta juntos. A todos mis amigos, gracias por esta experiencia maravillosa que hizo de esta trayectoria más fácil de recorrer.

Kevin Vargas

A nuestro director Luis Barrera por su guía, apoyo en motivación y enseñanza en este trayecto. A nuestro tribunal Fernanda Aguirre y Pedro Samaniego por su colaboración y apoyo.

A nuestros profesores que invirtieron su tiempo en nuestra enseñanza, dieron su guía y perspectiva de la Arquitectura.

Carlos Amaya
Kevin Vargas

A Dios, mis amados padres, por sus palabras y amor incondicional, a mis amadas hermanas por su amor y bondad, a la familia, que quiero tanto. A mis queridos tíos y tías que me vieron crecer. A mi mamita Goya que está en el cielo. A Anaela, por ser mi compañera, su enorme apoyo, amor y confianza que me acompañaron todo este camino. A Kevin, por su amistad, confianza y apoyo. A mis amigos, que hicieron la universidad una experiencia maravillosa.

Carlos Amaya

A mis queridos padres Franklin y Diana, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante. Su fe en mí me ha levantado y me ha impulsado para que este logro sea posible. A mi querida hermana menor Daniela, que me motiva para ser un ideal a seguir a lo largo de su vida, con la esperanza de que siempre persiga sus sueños con pasión y determinación con los que me logró inspirar a mí. A mis abuelos Abraham, Margarita, Bolívar y Etelvina, por su amor y sabiduría, como ejemplo de fortaleza y dedicación. A mí, por la constancia, fuerza y no rendirme hasta llegar al final. Gracias.

Kevin Vargas

Índice

Resumen.....	10
Abstract	11
01 INTRODUCCIÓN	13
1.1 Problemática	14
1.3 Pregunta.....	16
1.3 Objetivo general.....	16
1.3 Objetivos específicos.....	16
1.4 Metodología.....	17
02 REVISIÓN DE LITERATURA	19
2.1 Marco teórico.....	20
2.2 Factores generales de diseño.....	24
2.2.1 Capacidad.....	24
2.2.1.1 Capacidad para auditorios universitarios y escolares	26
2.2.2 Accesibilidad universal.....	28
2.2.3 Acústica.....	32
2.2.4 Confort térmico.....	36
2.2.4.1 Factores del usuario.....	36
2.2.4.2 Factores del ambiente	36
2.2.4.2.1 Temperatura del aire.....	37
2.2.4.2.2 Velocidad del aire	38

2.2.4.2.3 Humedad relativa	39
2.2.4.2.4 Asoleamiento.....	40
2.2.4.2.5 Precipitaciones.....	42
2.3 Factores específicos de diseño.....	44
2.3.1 Versatilidad.....	44
2.3.2 Estructura.....	46
2.3.2.1 Sistema de vector activo	46
2.3.2.2 Sistema de sección activa	48
2.3.2.2.1 Pórticos.....	48
o3 ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS.....	51
3.1 Filarmónica de Berlín.....	54
3.2 Teatro Real de Madrid.....	58
3.3 Dee and Charles Wyly Theater.....	62
3.4 Teatro multifuncional Mont - Laurier.....	66
o4 ANÁLISIS DE SITIO.....	70
4.1 Mapa de ciudad.....	71
4.2 Macro.....	77
4.3 Meso.....	85
4.4 Campus.....	93
4.5 Micro.....	103
PROPUESTA URBANA.....	111

4.1 Mapa de ciudad.....	71
4.2 Macro.....	77
4.3 Meso.....	85
4.4 Campus.....	93
4.5 Micro.....	103
4.6.1 Propuesta urbana Macro.....	111
4.6.2 Propuesta urbana Meso.....	115
4.6.3 Propuesta urbana Campus.....	131
4.6.4 Propuesta urbana Micro.....	147
05 PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	155
5.1 Diagramas.....	156
5.2 Plantas.....	162
5.3 Alzados.....	166
5.4 Secciones.....	170
5.5 Multifuncionalidad.....	172
5.6 Renders.....	178
06 RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	193
6.1 Resultados.....	194
6.2 Conclusiones.....	196
06 BIBLIOGRAFÍA.....	199
6.1 Referencias bibliográficas.....	200
6.1 Referencias consultadas.....	201
6.3 Créditos de imágenes.....	202

TOMO II (Se adjunta carpeta con láminas A2 dobladas)

Emplazamiento.....	1
Planta baja parqueadero.....	2
Planta subsuelo 1 parqueadero.....	3
Planta subsuelo 2 parqueadero.....	4
Planta baja auditorio.....	5
Segunda planta auditorio.....	6
Planta subsuelo auditorio.....	7
Plantas de variación del auditorio.....	8
Alzados.....	9
Secciones.....	10
Detalles constructivos.....	11
Plantas de instalaciones aguas servidas.....	12
Plantas de instalaciones suministro.....	13
Plantas de punto de luz.....	14
	15

La Universidad del Azuay presenta diversos espacios para realizar eventos, como su Auditorio General de alta capacidad y sus diferentes Salas de Uso Múltiple en donde se presenta las capacidades de cada una, sin embargo no existe un auditorio que posea una capacidad intermedia entre sus espacios.

El siguiente proyecto presenta un auditorio de capacidad intermedia además de ser un espacio polivalente. Se realiza una revisión de literatura que permitirá abstraer características importantes en el diseño de un auditorio. La segunda fase se enfoca en identificar y analizar casos de estudio relevantes en el ámbito arquitectónico que sirvan como referencia para entender soluciones aplicadas en diseños similares.

La tercera fase abarca un análisis de sitio del lugar de implantación del proyecto. Este análisis recopilará características, tanto a considerar como a omitir en el momento de diseñar el espacio. Así, se realizarán propuestas a diferentes escalas que atribuyan de manera positiva a la Universidad y al proyecto.

La cuarta fase será el diseño y desarrollo arquitectónico del auditorio, tomando en cuenta las características abstraídas previamente y combinarlas en un diseño integral.

Palabras clave: Auditorio, versatilidad arquitectónica, multifuncionalidad, diseño de auditorios universitarios, Universidad del Azuay, capacidad intermedia.

The Universidad del Azuay has several spaces to hold events, such as its high capacity General Auditorium and its different Multipurpose Rooms where the capacities of each one are presented, however there is no auditorium that has an intermediate capacity among its spaces. The following project presents an auditorium of intermediate capacity in addition to being a multipurpose space. A literature review is carried out in order to abstract important characteristics in the design of an auditorium. The second phase focuses on identifying and analyzing relevant case studies in the architectural field that serve as a reference to understand solutions applied in similar designs. The third phase includes a site analysis of the project site. This analysis will compile characteristics, both to be considered and to be omitted at the moment of designing the space. Thus, proposals will be made at different scales that will positively attribute to the University and the project. The fourth phase will be the architectural design and development of the auditorium, taking into account the previously abstracted characteristics and combining them into an integral design.

Key words: Auditorium, architectural versatility, multifunctionality, university auditorium design, Universidad del Azuay, intermediate capacity.

01

INTRODUCCIÓN

En la Universidad del Azuay, se disponen de diversos espacios destinados a actividades tanto académicas como cívicas. No obstante, el constante crecimiento de la población estudiantil ha provocado la necesidad de ampliar los equipamientos e instalaciones de la institución.

Para las actividades cívicas, la Universidad posee espacios como el Auditorio General, con una capacidad de 468 personas. Así como 8 salas de uso múltiple dispuestas en el campus con la capacidad de entre 50 y 88 personas.

De todos estos espacios sobresalen el Aula de Uso Múltiple, dentro de la Facultad de Administración (Bloque A1), que tiene capacidad de 88 personas y el Teatrino ubicado en la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte (Bloque B6), que tiene una capacidad de 56 personas debido a que estas salas brindan versatilidad al poder ajustar su capacidad, a pesar de afectar su acceso y circulación interior.

Uno de los principales problemas de estos espacios es la accesibilidad; debido a que varía de acuerdo a las salas, donde la medida de circulación varía, así como no existe un ingreso estandarizado para cada sala.

Según una entrevista realizada a Priscila Calderón, directora de la Coordinación de eventos y protocolos de la Universidad del Azuay, el Auditorio General presenta dificultades en cuanto a accesibilidad; puede recibir personas con capacidades diferentes, al asignar un espacio al final de las bancas. También, al necesitar que una persona con capacidades diferentes con una

silla de ruedas suba la escenario, ésta deberá rodear el auditorio desde la entrada principal hacia la entrada posterior del escenario en el exterior, caso contrario, deberá permanecer desde el inicio cerca del escenario, lo cual demuestra la falta de conexión entre el escenario y los asientos.

La falta de un auditorio de capacidad intermedia de entre 150 a 250 usuarios compromete a la institución a rechazar oportunidades de realizar eventos. Ya que el Auditorio General puede resultar demasiado grande para ciertos eventos, lo cual genera una sensación de vacío. Esto se traduce en la pérdida de oportunidades para la Universidad.

Además, no existe un espacio versátil que sea capaz de contemplar en el interior distintas actividades.

La universidad no posee un auditorio de capacidad intermedia ni tampoco espacios multi-funcionales para cumplir distintas actividades dentro de un mismo espacio.

INTRODUCCIÓN



Fig 01. Auditorio General
468 personas. Bloque A4



Fig 04 Sala de Uso Múltiple
88 personas. Bloque A5



Fig 07. Teatrino
56 personas. Bloque B6



Fig 02. Sala Capitular
60 personas. Bloque E1



Fig 05. Salón de Honor
40 personas. Bloque A3



Fig 08. Auditorio de la Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas:
64 personas. Bloque B1



Fig 03. Auditorio de la Facultad de Ciencia y Tecnología
63 personas. Bloque C5



Fig 06. Auditorio José Cordero Acosta
57 personas. Bloque B2



Fig 09. Auditorio de Posgrados
70 personas. Bloque A3

Fotografías del Manual de Protocolo Digital, pág. 64. Extraídas del sitio web: <https://publicaciones.uazuay.edu.ec/index.php/ceuzuay/catalog/view/7/577/1267>

1.3 Pregunta

¿Qué características debe tener un auditorio de capacidad intermedia para la Universidad del Azuay?

1.3 Objetivo General

Diseñar un auditorio de capacidad intermedia para la Universidad del Azuay.

1.3 Objetivos Específicos

1. Analizar información acerca de los auditorios y sus estrategias de diseño, a través de la revisión de literatura.
2. Analizar el diseño de auditorios a través de referentes arquitectónicos.
3. Realizar un análisis de sitio para desarrollar estrategias a nivel de campus y considerar un adecuado emplazamiento de un nuevo auditorio dentro de la Universidad del Azuay.
4. Diseñar un proyecto arquitectónico para un auditorio de capacidad intermedia dentro del campus de la Universidad del Azuay.

INTRODUCCIÓN

La metodología que se realizará debe ser acorde a los objetivos específicos:

1. Realizar una revisión de literatura, con información necesaria para los aspectos a considerar acerca del diseño de un auditorio flexible. Luego, se generará una matriz en donde se puede clasificar la información obtenida mediante una tabla y así conseguir las categorías suficientes para ordenar la información. Además, se obtendrá información particular acerca de las actividades y salas de eventos dentro de la Universidad, mediante entrevistas a personal de la Coordinación de eventos y protocolo de la Universidad del Azuay, técnicos encargados de sonido e iluminación dentro de estos eventos, y el Departamento de Planeamiento de la Universidad del Azuay.

2. Analizar referentes arquitectónicos que posean características relevantes para. Estos referentes serán clasificados en otra matriz mediante el uso de una tabla para poder categorizar y describir las particularidades de cada uno. Cabe resaltar que éstos referentes no condicionarán el futuro diseño del auditorio, sino que otorgarán bases, las cuales nos ayudarán a tener un inicio más acotado acerca de sus características.

3. Desarrollar un análisis de sitio en distintas escalas de influencia. Mediante herramientas de programas de modelado arquitectónico y programas de post-producción e ilustración se desarrollarán mapas y diagramas que presenten las características del análisis

y posteriormente otorgar una propuesta para las problemáticas urbanas en cada escala analizada.

4. Diseñar el proyecto arquitectónico que satisfaga las necesidades de la Universidad. Usando herramientas de modelado arquitectónico, se diseñará un auditorio de capacidad intermedia.

02 REVISIÓN DE LITERATURA

El auditorio ha sido un espacio derivado de teatros y anfiteatros cuyo fin en la antigüedad era para la expresión y representación artística. Auditorio se refiere a “sala destinada a conciertos, recitales, conferencias, coloquios, lecturas públicas, etc.” (Real Academia Española, 2014, definición 2.)

Pérez (2014) considera que los teatros griegos son los primeros auditorios, los cuales poseían una forma de abanico que se abría 180° para contener a la mayor cantidad de público lo más cercano al escenario. Los análisis matemáticos de la escuela Jónica (Tales de Mileto), Pitágoras y Aristóteles tuvieron una influencia importante en los cambios en la pendiente del graderío. Luego se desarrollan los teatros romanos con un mayor porcentaje de pendiente en su graderío, aumentando así el sonido reflejado. Estos dos tipos de teatros poseían un espacio mediador entre el público y los intérpretes llamado “Orquesta” en forma semicircular, para que el sonido tenga una mejor trayectoria.

Si bien los teatros romanos no tuvieron cambios significativos en el desarrollo de su forma. En esta época, se demuestra que existe una preocupación en cuanto a la acústica debido a que existía un enfoque al buen entendimiento de la oralidad. (Pons, 2017)

En el Renacimiento, la evolución del teatro, y su cambio hacia un entorno cubierto y cerrado, origina otras problemáticas del sonido. Este cambio de exterior a interior, provocó que el sonido sufra de reflexiones, haciéndolo difuso.

Por ende, los espacios cerrados como los teatros,

deben considerar el volumen existente dentro del espacio, para así no afectar el sonido y su distribución. Si bien las personas del público pueden funcionar como absorbentes acústicos, se debe medir y limitar el volumen en los espacios cerrados para evitar la reverberación no deseada del sonido.

Una vez desarrollado el diseño de los teatros en los espacios cerrados; a inicios y mediados del siglo XVII, el teatro barroco italiano pudo desarrollarse, originando las “óperas”, un término nuevo que dio como consecuencia la demanda de teatros en el continente europeo. De esta manera, gracias a su disposición en herradura, consigue la integración de los palcos laterales y de fondo, que se iban apilando verticalmente, según el número de pisos que tenga el teatro. Así, estos palcos ayudaban a: la absorción del sonido, el aumento de su capacidad y tener mejores puntos de vista hacia el escenario.

El espacio de la orquesta, ya no era dispuesta a nivel del escenario, sino un piso más abajo, para que los músicos no puedan ser percibidos directamente por el público.

Estos teatros de ópera se fueron considerando los nuevos teatros para la gente adinerada, teniendo su origen en Italia, y ganando popularidad en el continente europeo. Ricardo (2023)

En el neoclasicismo, se critica al teatro por las formas de resolver las envolventes acústicas, pero se logra rescatar métodos de construcción aceptables como el uso de paneles de madera con cámara de aire y paneles de lana. A la mitad del siglo XVIII, se origina un desarrollo importante en el diseño de los teatros de ópera.

Como ejemplo, la Ópera de Versalles, se utiliza un tamaño mediano para la sala, paneles de madera pintados y la planta ovalada. Pierre Patte en 1774 propone la forma ovalada en su obra “*Essai sur l'architecture théâtrale*”.

Algunos de los arquitectos neoclásicos, se inclinaban a basarse nuevamente en el diseño de los anfiteatros para abandonar un programa segregado de balcones, galerías y palcos. Tuvieron un enfoque más primitivo, teniendo como base la geometría pura de una esfera y del cubo.

Se comienza a involucrar la intervención del término “auditorio” desde proyectos neoclásicos.

En el siglo XX, el auditorio del Teatro Nacional en Alemania (2018), llamado *Schauspielhaus*, expresa el historicismo griego que fue aceptado para el estilo de edificios públicos.

Para el diseño de estos nuevos teatros, se piensa en la reducción del tamaño de las salas para garantizar la buena definición y lograr claras reflexiones laterales de sonido. También, la orquesta llevarla a un nivel más bajo, eliminar los palcos y asientos tipo anfiteatros.

Este tipo de teatros dispusieron de estos nuevos principios para mejorar la acústica. Esto dio paso a lo que se puede denominar el teatro moderno.

Si bien la Revolución Industrial ayudó con importantes aportaciones al desarrollo cultural, no se lograron buenas condiciones acústicas.

La Acústica Arquitectónica tuvo grandes avances en los inicios del siglo XX. W. C. Sabine fue quien desarrollo una ecuación para el cálculo de la reverberación. Con estos resultados, los análisis son cada vez más exactos. Los teatros se han tenido a adaptar a las distintas necesidades que surgen día a día, ya no solo la música y el teatro, sino, nuevas intervenciones que combinarán el arte con la tecnología, obteniendo nuevos resultados, pero también nuevas necesidades.

Teatro y la inserción del Auditorio

El auditorio tiene sus orígenes en el siglo XIX. “Se trata de un tipo de edificio muy especializado con una serie de variables limitadas y bastante precisas.” (AITIM, s.f, p. 5)

El auditorio tiene como precedente, la denominación de “sala de conciertos”, la cual era considerada un espacio menor al teatro, que no era de una gran magnitud. Según Pérez (2014) la diferencia entre un auditorio y un teatro es que el teatro posee una caja escénica que el auditorio no.

El teatro cuenta con el equipo necesario para llevar a cabo puestas escénicas, junto con una tramoya. Sin embargo el auditorio no cuenta con esta tramoya, pero puede contar con un sistema de poleas para otorgarle al espacio un sistema de iluminación y sonido adecuados. El auditorio se puede interpretar como una forma más austera de presentar al teatro, limitando sus capacidades formales a una menor escala.

El diseño del auditorio se ha visto influenciado por la corriente del modernismo, arrancando sus inicios en el siglo XX, con una forma indirecta de estandarizar procesos constructivos, funcionales, formales y de programa.

El concepto de auditorio, empieza a sufrir un cambio en los últimos tiempos. De ser espacios diseñados y dedicados únicamente para la audición de música, en la actualidad, estos espacios tienden a ofrecer una mayor flexibilidad. (AITIM, s.f, p. 9)

El diseño de una arquitectura flexible o versátil, se define como el enfoque en el diseño de proyectos que permite la modificación de su funcionalidad sin requerir alteraciones importantes en su estructura, es decir, que sea un diseño planificado desde su primera etapa. La implementación de estos sistemas, son poco utilizados, y esto ocasiona una falta de información sobre cómo utilizarlos, limitándose a ser un diseño estandarizado. Moracho (2020) se refiere a los diseños híbridos de estas salas como ineficientes debido a que se extra-dimensiona el aforo, que al trabajarse, el espectador permite mejorar la experiencia al sentirse más cercano al evento. Hay que considerar que los cambios que se han realizado en la

evolución de los auditorios han sido con respecto a:

1. Capacidad: Por adaptar el espectáculo desde el exterior hacia el interior.
 2. Acústica: Característica que se ha analizado desde los griegos hasta el día de hoy. Se ha ido perfeccionando los métodos de medición para obtener el mejor comportamiento acústico.
 3. Estructura: Ha sido un factor limitante relacionado a la capacidad, debido a que en los siglos XVI-XVII, las estructuras no eran adecuadas para albergar una gran cantidad de gente en espacios donde no se podía tener una columna central, o una distribución cerrada del espacio.
 4. Confort: Esta es una característica que todos los espacios deben poseer, más cuando una persona debe estar sentado por un periodo prolongado de tiempo.
 5. Versatilidad: Característica añadida recientemente para que los espacios puedan adaptarse a distintas actividades y así satisfacer los distintos eventos a desarrollarse en dichos espacios.
- A continuación se presenta una línea de tiempo de acuerdo a lo recopilado en el contexto histórico del teatro, otorgando una representación gráfica de la evolución de estos espacios.



Fig. 10 Teatro de Epidauro. Siglo V a.C. Extraído del sitio web:
https://es.wikipedia.org/wiki/Teatro_de_Epidauro



Fig. 12 :Teatro de Farnese. 1618. Extraído de sitio web:
<https://acortar.link/qpllfD>



Fig. 11 :Teatro de Jordash Norte. Siglo II d.C. Extraído del sitio web:
<https://acortar.link/qKQJpk>



Fig. 13. :Teatro San Carlos de Napolés, 1737. Extraído de sitio web:
<https://acortar.link/CLQkNx>

Línea de Tiempo

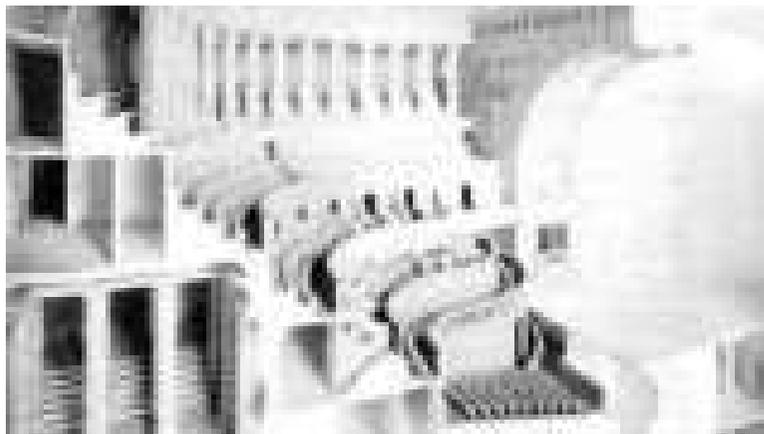


Fig. 14. Teatro de Besancon Ledoux, 1847. Extraído de sitio web:
<https://journals.openedition.org/coulisses/3831?lang=en>



Fig. 16 Auditorio ICDA, remodelado en 2020. Extraído de sitio web:
<https://acortar.link/BiZQYe>

1847 Teatro Neoclásico

2020 Auditorio Remodelado

S. XIX
 Término "Auditorio"

1933 Teatro Moderno

2020 Auditorio Rehabilitado (versátil)



Fig. 15 Total Theater, 1933. Extraído de sitio web:
<https://www.thoetbit.eu/page/en/chapters/democracy.php>



Fig. 17 Palacio de Congresos de Córdoba. Rehabilitado en 2020
 Extraído de sitio web: <https://n9.cl/o3m7t>

2.2.1 Capacidad

La capacidad se verá relacionada con la forma del diseño del auditorio, puesto a que esta forma regirá la configuración de los asientos.

Además, también se debe clasificar qué tipo de auditorio se busca diseñar. Podemos decidir el formato el cual tomaremos de base.

La capacidad del auditorio depende de las limitaciones visuales y auditivas, establecidas por el tipo de representación, además de otros factores como las circulaciones, densidad de asientos o la forma y tamaño del escenario.

También es importante la capacidad de atracción de público del tipo de espectáculos que se programen. (Observatorio de espacios escénicos, s.f., párr. 1)

1. Formato Rectangular

“Esta forma permite la plena reflexión cruzada del sonido de la orquesta y el coro entre las paredes laterales: el público está en el centro de la plataforma y consigue un buen equilibrio sonoro” (Appleton, 2008, Capítulo 12, pág. 106)

Este tipo de configuración y sus variaciones son formas para aprovechar y aumentar la capacidad de los observadores, por medio de la adición de asientos y reduciendo la sordidez de las paredes laterales. (Fig. 18) Esta configuración es apta para óperas, danzas, musicales y obras escénicas que posean escenografía en los laterales, debido a que el público no podrá ver los costados del escenario, o en su defecto, solo una parte.

2. Formato Proscenio

Según Appleton (2008) el formato de proscenio configura un escenario más extenso tanto en sus laterales y fondo como en su altura, si se ocupa una torre de vuelo, o tramoya, esta debe estar aislada del resto del edificio, incluyendo el público mediante un telón cortafuegos y la apertura del proscenio debe realizarse con una cortina de seguridad.

En este tipo de formato la plataforma del escenario se debe separar del público por medio de la orquesta o espacio entre los dos. Igualmente, aquí se omite el espacio que se deja para el coro, pues este formato

también está pensado para otro tipo de actividades. (Fig. 19). Aquí se origina un nuevo tipo de configuración que permite que el escenario este rodeado por la audiencia en los lados del mismo o rodeando el escenario.

“El área de actuación puede proyectarse una distancia nominal hacia el auditorio en forma de escenario o plataforma. Esta disposición mantiene a la audiencia y a los artistas en salas separadas.” (Appleton, 2008, pág. 108)

3. Formato Multipropósito

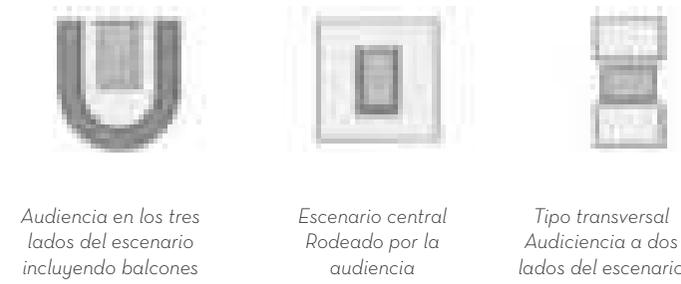
Este tipo de formato puede ser utilizado por motivos económicos cuando la demanda de un espacio no acredita separar las instalaciones. El multiuso depende de las necesidades que debe cubrir el espacio, se puede tener un formato para actividades que demanden una adaptación del auditorio. (Fig. 20)

Appleton (2008) se refiere a que esta adaptación puede alojar eventos que requieran un escenario o plataforma plana, reemplazando los asientos inclinados. Estas actividades pueden ser: bailes, exhibiciones, charlas, talleres, etc.

FORMATO RECTANGULAR Y VARIACIONES



FORMATO PROSCENIO Y VARIACIONES



FORMATO MULTIPROPÓSITO



Fig 18. Figuras de diseño para el público. Ian Appleton, 2008. Buildings For The Performing Arts. Internet Archive. <https://acortar.link/GVBNvq>

Fig. 20 Figuras de diseño para el público. Ian Appleton, 2008. Buildings For The Performing Arts. Internet Archive. <https://acortar.link/GVBNvq>



Fig. 19 Figuras de diseño para el público. Ian Appleton, 2008. Buildings For The Performing Arts. Internet Archive. <https://acortar.link/GVBNvq>

2.2.1.1 Capacidad para auditorios universitarios y escolares

La capacidad de un auditorio también está descrita para el lugar o la institución que necesite de estas instalaciones. Esto puede cambiar la capacidad de manera significativa entre un auditorio de nivel regional hasta un auditorio de nivel universitario.

Para un auditorio de una institución educativa a nivel centro regional y para una sala multiusos a nivel de centro vecinal el aforo de personas es el mismo.

Centro metropolitano	Aforo
Palacio de la ópera	1600-2000
Teatro para danza	1200-1500
Auditorio	1500-2000
Sala de recitales	600-800
Taller de música experimental	Variable
Teatro comercial Obras de teatro Musicales	750-900 en proscenio 500-1200 en proscenio
Arena	+2000
Teatro dramático	750-900 en proscenio
Teatros de pequeña y mediana escale	150-350, 350-500
Institución educativa	150-350
Centro Regional	Aforo
Auditorio	1200-1700
Teatro Multiuso	900-1400
Teatro Dramático	750-900 en proscenio
Arena	+2000
Teatros de pequeña y mediana escala	150-350, 350-500
Institución Educativa	150-350
Centro Urbano	Aforo
Teatro Vecinal	150-300
Taller artístico	150-300
Teatro aficionado	150-300
Centro de distrito	Aforo
Escuela Vecinal	150-300
Centro vecinal	Aforo
Sala Multiusos	150-300

Fig. 21 Tabla basada en Appleton, Ian. *Building for the performing arts*. Butterworth Architecture, 1996. Autoría propia.



Fig. 22 Auditorio General de la Universidad del Azuay a la mitad de la capacidad (2017). Jorge Mat3nez Larreta

2.2.2 Accesibilidad Universal

Según Luque et al (2005), la accesibilidad se refiere a un conjunto urbano o arquitectónico que tiene en cuenta los elementos de manera integral como: entorno, entrada, interior, local comunicaciones horizontales y verticales, servicios, espacios públicos, etc. Así, su uso se ejecutará de manera fácil.

Este concepto busca que todas las personas, independientemente de su capacidad o condición física tengan la facilidad de acceder a diferentes espacios, que puedan utilizarlos y disfrutar del espacio de una forma segura, cómoda y autónoma.

Una vez definido esto se prioriza ciertas zonas de concentración, circulación y lugar dentro del auditorio en este caso, en donde el usuario podrá interactuar con su entorno. Para un proyecto de auditorio, se debe otorgar un mayor enfoque a rampas, entradas y salidas de emergencia, circulación horizontal, zonas de visualización al escenario y espacios higiénicos.

Además, las consideraciones ergonómicas para la comunicación inclusiva de personas de baja visión en espacios académicos son esenciales para garantizar su autonomía y participación en la vida universitaria.

Boudeguer y Squella ARQ (2010), mencionan que un edificio es accesible, cuando se trata de un conjunto urbanístico o arquitectónico que considera de forma integrada los elementos de entorno, que desarrolle un espacio que permita a cualquier individuo desarrollarse en el espacio sin la demanda de adaptaciones o diseño

personalizados.

La accesibilidad debe estar presente no solo en el edificio en sí, si no, en su entorno y contexto inmediato. Las conexiones de éste, deben desempeñarse de tal manera que la circulación y uso sean las adecuadas para poder recorrer cualquier espacio.

“En los últimos años, el número de estudiantes universitarios que presentan algún tipo de discapacidad (física o intelectual) ha crecido de manera exponencial.” (Albarrán, et al. 2023, párr. 1)

Con el crecimiento exponencial a lo largo de los últimos años en cuanto a la cantidad de estudiantes ingresados en la universidad, se debe tomar en cuenta de igual manera la posibilidad de abarcar a cualquier estudiante, sin limitaciones dentro de las instalaciones. Deben optar por generar zonas y espacios adecuados.

En el 2011 la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) indica parámetros a considerar de acuerdo a la accesibilidad universal de las personas, haciendo un enfoque en espacios especializados como los auditorios, los cuales deben tener especificaciones técnicas. A esta información se la debe agregar los reglamentos en cuanto a espacios de servicio higiénicos, circulaciones y medidas mínimas de desplazamiento en silla de ruedas.

La NEC describe las especificaciones de las localidades:

1. Se debe reservar el 1% de los asientos. Si es que el espacio tiene aforo de 101-200, se reservan 4 asientos.

2. Dichos asientos deben estar repartidos de forma aleatoria en el espacio y no de forma continua

en el mismo punto, sino debe tener la posibilidad de ubicarse al final de la línea de los asientos, junto con su acompañante.

3. La primera fila no es una opción cómoda por la postura que se debe tener al estar frente al escenario. Los puestos reservados para estos usuarios deben ser planos.

4. El escenario debe tener accesibilidad desde la audiencia por medio de rampas u otros mecanismos.

5. Superficies mínimas sin obstáculos para sillas de ruedas: 900 x 1400 mm.

6. Las filas deben ser numeradas con números fácilmente visibles, con un relieve alto y Sistema Braile (en español), con colores contrastantes al fondo en el cual se están colocando y tener un tamaño adecuado.

Se debe considerar que la accesibilidad universal no solo está enfocada en la discapacidad física, si no en la auditiva y visual.

En espacios como salas de concierto, auditorio, cines y otros espacios similares, se preverá la ubicación de espacios señalizados para personas con discapacidad auditiva en las primeras filas, de forma que se garantice condiciones de visibilidad. Además, se podrán ubicar mecanismos como bucles magnéticos, u otros dispositivos que permitan mejorar la calidad de audio para personas con hipoacusia y discapacidad auditiva. (NEC, 2019, Accesibilidad Universal. p. 40)

NEC (2019) menciona que los parqueaderos no deben estar más lejos que 50m de distancia hacia los accesos de los espacios o edificaciones. Por ende, se debe relacionar los aspectos exteriores e interiores al momento de considerar diseños con accesibilidad universal, porque no solo se debe considerar el desempeño del edificio en su interior, si no, la relación con su contexto.

Para un nuevo auditorio, se deberá tener en cuenta las necesidades de personas ya sea docentes, estudiantes o

usuarios fuera de la institución con discapacidad físicas, sensoriales y cognitivas.

De acuerdo a la Fundación ONCE (2011) el diseño para todos debe tener como objetivo el maximizar a los usuarios que puedan relacionarse exitosamente con el entorno, servicio o diseño, en otras palabras, tratar de conectar el diseño del proyecto a los usuarios que se sitúan en los extremos de la zona de consideración.

Estos parámetros son aplicados en zonas especiales como teatros, auditorios, sala de eventos, etc. Sin embargo, se debe tener presente que las instituciones educativas básicas, bachillerato y superiores también deben contar con especificaciones necesarias para una correcta infraestructura dentro de la misma.

Todos estos parámetros serán complementarios a las normas que se deben implementar para la creación de espacios especializados, como normas de señalización, en contra de incendios, dimensiones mínimas, cuartos técnicos, sistemas de emergencia, normas constructivas de cimentación, estructura, etc.

Si bien la accesibilidad universal no es una característica analizada anteriormente en el desarrollo y evolución del auditorio, ésta es un parámetro importante que se necesita considerar al momento de crear un diseño en la actualidad, debido a que, la arquitectura de un lugar, puede aumentar su calidad y valor, al dejar interactuar a cualquier persona con su espacio.

2.2 Factores Generales de Diseño

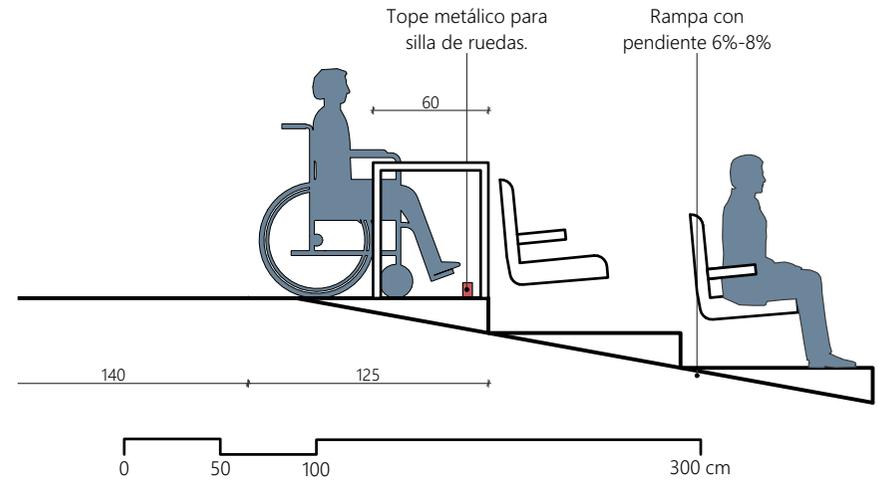
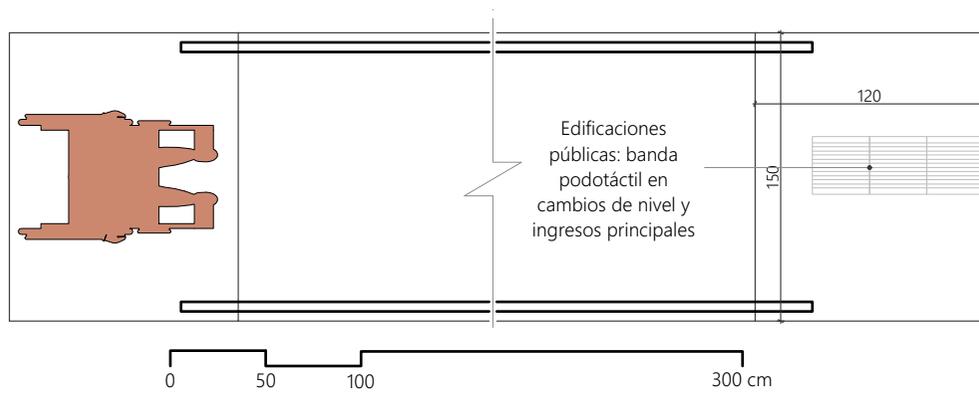
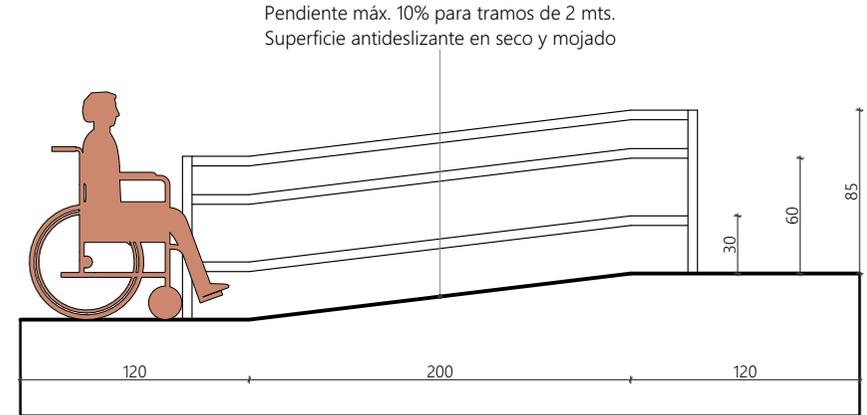
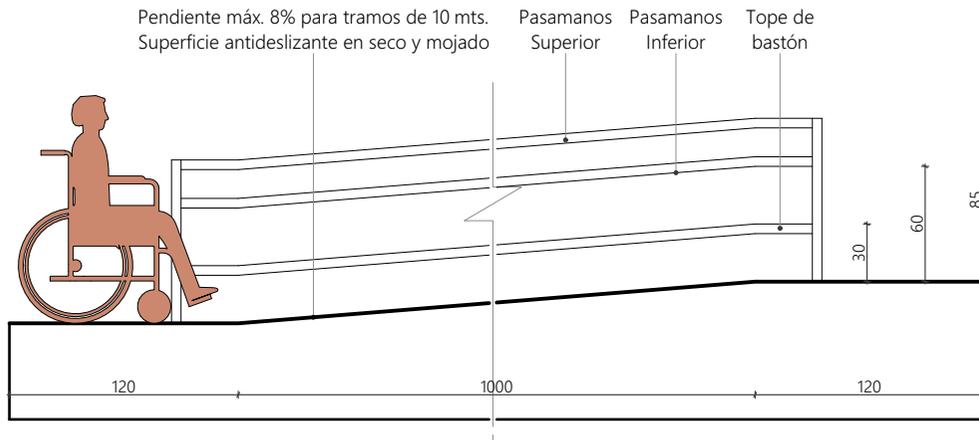


Fig. 23 Interpretación gráfica de Normativas acerca de la accesibilidad universal dentro de auditorios. NEC. Autoría propia

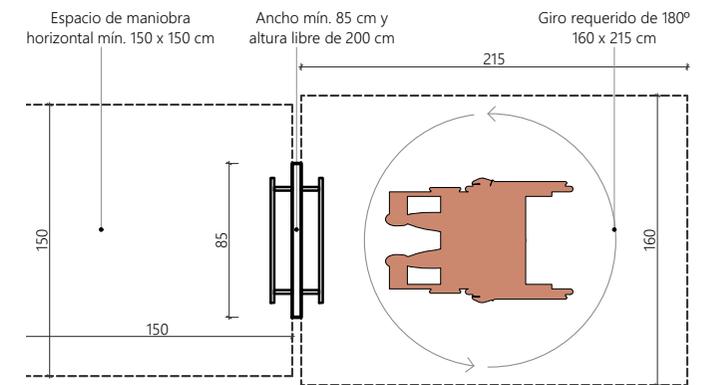
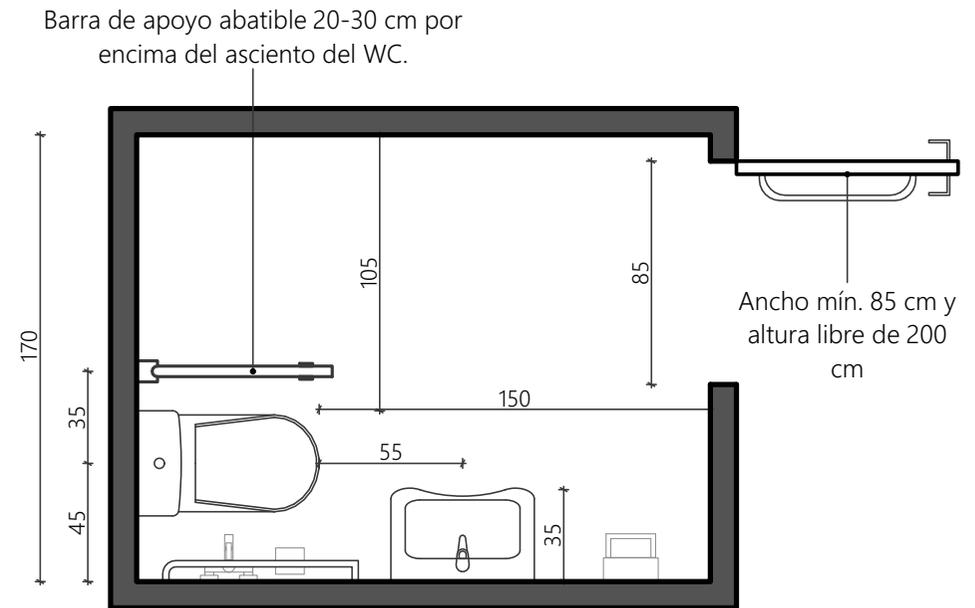
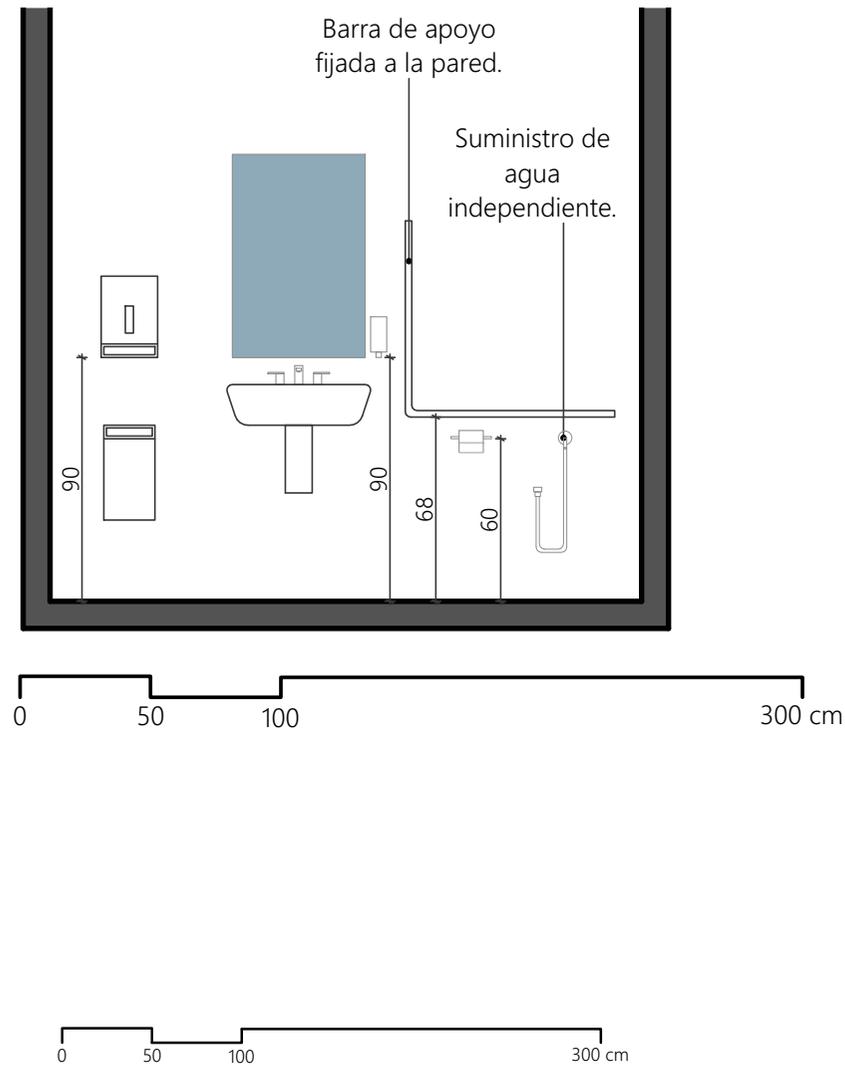


Fig. 24. Interpretación gráfica de Normativas acerca de la accesibilidad universal dentro de auditorios. NEC. Autoría propia

2.2.3 Acústica

La acústica ha estado presente en los espacios para espectáculo desde la época greco-romana. Para sus teatros al aire libre, la acústica era un aspecto importante a considerar ya que se esperaba a que todos los espectadores tengan la capacidad de escuchar con claridad la voz de los intérpretes en el escenario.

Así, con la adaptación del teatro en los espacios cerrados, el cambio espacial, generó nuevos inconvenientes relacionados al sonido, como las reflexiones de los espacios cerrados, sonidos difusos, etc.

En la época medieval y del renacimiento empieza a ver un interés acerca de la acústica de los espacios.

No es hasta el siglo XVII que las matemáticas se implementan en la mecánica, siendo Daniel Bernoulli el elaborador de la teoría de la superposición y Leonhard Euler establece una ecuación para definir las formas de la vibración. (Pons, 2017)

A finales del siglo XVIII las salas aún no estaban adaptadas al tiempo de reflexión y reverberación de sonido, sin embargo, aún existía la influencia de las plantas rectangulares en el diseño de las salas de conciertos.

En el siglo XIX, surge la necesidad de una ciencia aplicada al tema de la Acústica de Salas. El arquitecto Lachez postula principios geométricos para el diseño de estas salas. Después, Lord Rayleigh, físico, añade el fenómeno de las interferencias y resonancias en el estudio del sonido, dando como origen a la Acústica como ciencia.

En el siglo XIX y XX el físico W. C. Sabine desarrolla un

estudio acerca del tiempo de reverberación del sonido analizando 3 auditorios en Harvard. En este punto se toma en cuenta como un punto importante en el diseño acústico al volumen originado dentro de la sala.

De esta manera ha evolucionado el estudio de la acústica hasta llegar a la actualidad, donde se contemplan una serie de características como:

1. Reflexiones o ecos: Son respuestas a estímulos por medio de pulsaciones dentro de un espacio, las cuales pueden ser deseables o no deseables, y pueden cambiar de acuerdo al punto en el espacio donde se realiza el estudio.

“Favorables las reflexiones que se producen con un retardo máximo respecto al sonido directo inferior o igual a los 50 ms para salas de conferencias y de teatro” (Arau, 2005. pág. 13)

En el fig. 25, “ms” es la medida (Mid-Side) que es un sistema de medición en base a dos micrófonos que se dan respuesta a las reflexiones sonoras. (Medido en milisegundos)

2. Tiempo de reverberación T: Se define a este el periodo de tiempo que una persona puede escuchar un sonido después de ser emitido hasta que las superficies absorban dichas energías sonoras. Fig. 26 (Medido en segundos)

“Cuanto más absorbentes sean las paredes, menor será el T.” (Arau, 2005. p. 14)

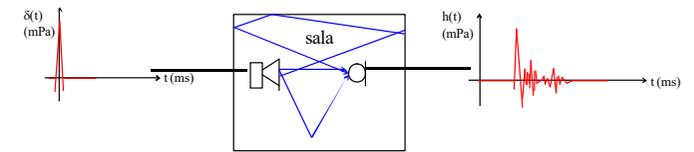


Fig. 25 Esquema de respuesta impulsional de una sala. (Higini Arau. Auditorios del siglo 21. Techn Acustica Terrassa. 2005. p. 12)

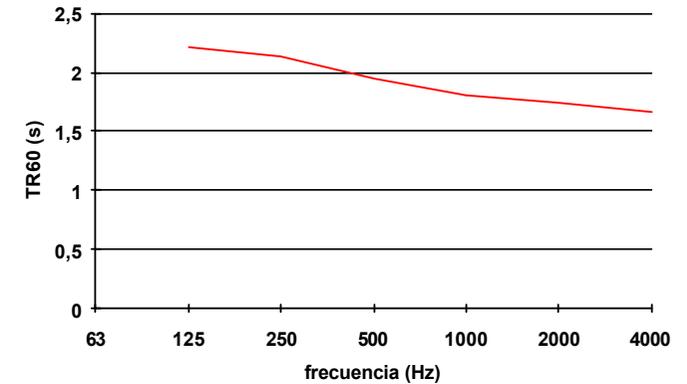


Fig. 26 Forma común del tiempo de reverberación de una sala sinfónica. (Higini Arau. Auditorios del siglo 21. Techn Acustica Terrassa. 2005. p. 14)

3. Brillo y calidez: Son parámetros a partir de T , que mide la respuesta de la sala hacia la alta y baja frecuencia. Se interpreta una buena calidez acústica cuando la sala tiene una respuesta favorable a las frecuencias graves. (kHz)(Unidades de T_{low}/T_{mid})

$$I_{calidez} = \frac{T(125\text{Hz}) + T(250\text{Hz})}{T(500\text{Hz}) + T(1\text{kHz})} = \frac{T_{low}}{T_{mid}}$$

Fig 27. Fórmula para calcular la calidez.
(Higini Arau. Auditorios del siglo 21. Technica Acustica Terrassa. 2005. p. 15)

“El criterio acústico para música es muy estricto indicando que la calidez valga 1.2 kHz como valor óptimo; no obstante, para teatro puede valer desde 0.9 kHz hasta 1.3 kHz, siendo bueno tender al valor 1.1 kHz.” (Arau, 2005. p. 15)

Con esto, demostramos que si hay una diferencia en el desarrollo de un espacio para conciertos a un teatro.

4. Difusión: La sensibilidad del sonido directo es precisa, sin embargo, no lo es con el sonido indirecto. La característica principal de una sala al tener una difusión del sonido, es brindar la capacidad de sentirnos envueltos y rodeados por el sonido. La utilización de los materiales correctos influye de manera directa a la difusión del espacio. “Por este motivo las superficies difusoras sólo deben ser utilizadas para combatir efectos indeseables como ecos que una onda plana de carácter especular sería capaz de crear.” (Arau, 2005. p. 17)

Este tema ha sido afectado a las corrientes arquitectónicas modernas, debido a que las superficies que se planifican en los acabados son superficies lisas, sin ornamentos ni decoraciones; por el contrario, el uso de relieves durante el siglo XIX, como el Concertgebouw en Amsterdam (Adolf Leonard van Gendt, 1888) posee unas características de difusión destacadas.

5. Definición: La definición se puede interpretar como el valor que se le otorga a una sala cuando se relacionan las características de reverberación, presión sonora, sonido directo. Si este índice aumenta, existe la noción de que la calidad acústica disminuye. Cuando se habla de una sala viva es que el tiempo de definición es pequeño.

“Una sala dedicada a conciertos que tiene buena acústica, en la zona de las frecuencias centrales de 500 y 1.000 Hz, presenta un índice de definición próximo a 0.5 (50%).” (Arau, 2005. p. 17)

6. Nivel de sonoridad G:

...se define como la diferencia entre el nivel total de presión sonora producido por una fuente sonora cualquiera, en un determinado punto de la sala y el nivel de presión sonora producido por una fuente omnidireccional

de la misma potencia situada en campo libre y medido a una distancia de 10 metros de la fuente. (Arau, 2005. p. 18)

Los valores de G a frecuencias medias, deben ser superiores a cero dB en los diferentes puntos del espacio. Este valor también depende la distancia que existe entre el escenario y el punto de análisis, reverberación y reflexiones.

Montoya (2018) encontró que la forma del auditorio León de Greiff, una elipse invertida, tiene un impacto positivo en la acústica de la sala. Proporcionando una adecuada difusión del sonido, distribuyendo de manera uniforme por todo el espacio, incluso reduciendo la reverberación.

Definidas las características presentes en un análisis de acústica de un espacio, debemos analizar los diferentes materiales a utilizar dentro de la sala para que estos valores sean los adecuados. Las cualidades pueden ser: sistemas para poder reducir la transmisión sonora, elementos con recubrimientos, cerramientos y barreras, sistemas individuales de suspensión.

1. Materiales Porosos: Aquellos materiales con una estructura fibrosa o granular. Es importante saber la distancia entre esta capa y la pared, y el espesor de la misma. El espesor se elige de acuerdo a la cantidad de absorción que se desea conseguir.

1.1: Materiales Poroso-rígido: Generalmente se usan en forma de yesos absorbentes que son fáciles de instalar y montar. Infiuye de gran manera el espesor del material, pues este determinará cuanto sonido se reflejará de vuelta a la sala y el coeficiente de absorción. La cámara de aire es importante a la hora de analizar el comportamiento de estos paneles con las frecuencias bajas, sin embargo, se obtiene una diferencia mínima cuando la cámara de aire cambia de 20 a 40cm. (Fig. 28)

1.2: Materiales Poroso-flexibles: Si la estructura también es flexible, tiende a responder a las vibraciones. Estos materiales pueden utilizarse para agregar a los paneles rígidos, pues trabajan mediante espesores capaces de ser adheridos sin afectar las características de las porosidades del panel.

Así mismo, su instalación puede darse en muros normales, dependiendo la calidad del terminado, pues el nivel de adherencia de estos materiales, determinarán directamente el coeficiente de absorción. (Fig. 29)

2. Sistema de paneles perforados: Este tipo de sistemas se utiliza cuando el acabado no se desea uniforme. Se pueden conseguir con un relleno en la parte interior de una fibra mineral para ayudar a su capacidad de absorción, separadas por una lámina de protección para poder facilitar su mantenimiento.

Los acabados de estos paneles son de un esmalte de alta calidad para su fácil lavado, generalmente se usan en acabados de techos suspendidos. (Fig. 30)

“...una superficie perforada no debería tener menos de un 10% de superficie abierta, pudiendo alcanzar un 60 o 70%, debiendo tener una membrana impermeable con una masa no superior a 0,01 gr/cm²” (Recuero, 1992. p. 46)



Fig. 28 Referencia de panel yeso cartón Acústica Knauf Cleaneo
Extraído de sitio web: <https://n9.cl/3xnl3>



Fig. 29 Referencia de espuma acústica alveolar Vagor.
Extraído de sitio web: <https://n9.cl/08gll8>



Fig. 30 Panel lana de roca acústica para techo, con panel perforado.
Extraído de sitio web: <https://n9.cl/jtvzh>

2.1 Resonador tipo Helmholtz

Existen también resonadores que nos ayudan a la construcción acústica. Entre ellos esta el resonador tipo Helmholtz, que se trata de un volumen de aire dentro de un orificio, conectado con el exterior, por medio de su cuello.

Se pueden utilizar donde hay una gran reverberación del sonido en una frecuencia, que por lo general son frecuencias bajas, y no se desea alterar los demás valores.

En este tipo de sistema de perforados, no es necesario dividir las cavidades, donde cambia su frecuencia es alterando el diámetro o la distancia entre los cuellos.

(Fig. 31)

3. Sistema de paneles rígidos: Estos paneles se los pueden emplear de mejor manera en la construcción a diferencia de los porosos, debido a que, son mejores resistiendo a los golpes, duran más y pueden pasar por procesos de pintura o barniz.

Son sistemas que se usan para moderar la absorción de frecuencias bajas, añadiendo a la sala más difusión, ya que si recepta una onda plana, sus características constructivas la descomponen, restando sus cualidades direccionales.

La ventaja de usar estos sistemas es que sus materiales vibrantes pueden absorber ondas sonoras si la vibración tiene su mismo ritmo. (Fig. 32)

Pueden considerarse de membrana o diafragmático.

4. Absorbentes suspendidos: Son los materiales que se encuentran en un techo de una sala, que no se construyen como un techo o pared continuos.

Tienen formas de paneles planos que se cuelgan de manera vertical en filas, o en su defecto.

Estos sistemas se instala cuando en el cielo raso existen complicaciones que la instalaciones de materiales acústicos directamente anclados no son viables, por inconvenientes de instalaciones hidrosanitarias, de luz, ventilación, etc.

Al contar con diferentes formas de acuerdo al diseño, los análisis para ver los resultados de absorción cambiarán, puesto a que pueden ser paneles o cajas vacías que tendrán un diferente impacto en el resultado. (Fig. 33)

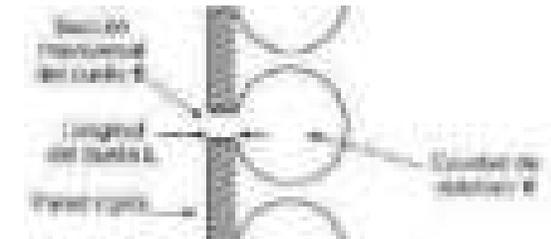


Fig. 31 Esquema explicación sistema de Helmholtz

Extraído de sitio web: <https://n9.cl/5mqsor>

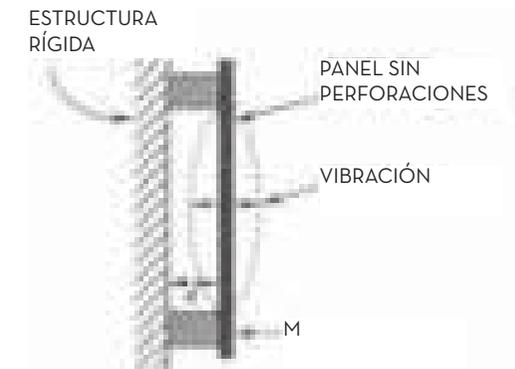


Fig. 32 Panel absorbente rígido

(Manuel Recuero. Acústica Arquitectónica. Editorial Paraninfo. 1992)



Fig. 33 Paneles suspendidos en el Teatro Carlos Cueva Tamariz

Autoría propia

2.2.4 Confort Térmico

Se le puede definir como condición en la que se encuentra un individuo al realizar una actividad de manera cómoda, sin ser alterado o perturbado por las condiciones climáticas o térmicas de su entorno.

Las condiciones climáticas definirán el tipo de diseño que se puede desarrollar, si los muros deben ser pesados o ligeros, con cubiertas inclinadas o planas, utilización de colores claros u oscuros.

Según Viqueira et al (2001) el clima posee un proceso dinámico, que provoca un constante cambio en las condiciones del ambiente, hasta dentro de una misma área.

Además de los factores climáticos, existen factores que otorgan diversas pautas a considerar en el desarrollo de un proyecto cuando se analiza el confort térmico, como: temperatura del aire, velocidad del aire, humedad relativa, temperatura media del entorno, etc.

2.2.4.1 Factores del usuario

Existen características internas e individuales que se relacionan entre sí. Como la temperatura interna normal del cuerpo humano que es de 36,5 a 37° Celsius sin importar la localización de la persona, debido a que el cuerpo debe mantener esta temperatura para tener un funcionamiento normal.

2.2.4.2 Factores del ambiente

2.2.4.2.1 Temperatura del aire

Es aquella magnitud que está presente en la percepción del frío o calor y el entorno que rodea a un individuo. Según Villavicencio (2017) la ASHRAE (Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado) determina que la temperatura para lograr un óptimo confort es de 20,5 grados Celsius en calefacción y 23 grados Celsius en el aire acondicionado. Las condiciones climáticas de Cuenca vienen dadas por un clima templado, con una temperatura de 23° C, donde existe una variedad de cambios climáticos en diferentes periodos de tiempo, puedan ser meses los mas regulares y los días lo más mutables. “La forma de un edificio interviene de manera directa en el aprovechamiento climático del entorno...” (NTE, 2009, p. 3)

De acuerdo a la NTE (2009) un edificio en una zona climática Templada debe tener factor de forma dada por la siguiente relación: $0,5 < f < 0,8$.

$$f = S/V$$

f= Factor de Forma

S= Superficie total del edificio en m²

V= Volumen encerrado por la superficie total del edificio en m³

Los materiales del edificio también tendrán un impacto en la utilización de energía dentro del edificio, pues cada uno tendrá cualidades propias de transmisión de calor.

MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	COEFICIENTE DE ASOLEAMIENTO (%)
Vidrio claro sin protección	100
Vidrio absorbente 5mm	96
Persiana de color oscuro	75
Persiana de color claro	71
Plástico translúcido	65
Cortina oscura	58
Persiana blanca	56
Árbol no frondoso	50 - 60%
Cortina clara	47
Persiana color aluminio	45
Cortina blanca	40
Quitasones verticales	30
Quitasones horizontales	25
Toldo de lona	25
Árbol frondoso	20 - 25%
Persiana blanca (por fuera)	15
Celosisia madera o metal	10 - 15%

Fig. 34 Tabla de coeficiente de soleamiento
(Norma Técnica Ecuatoriana. INEN 2506. 2009, p. 13)

REVISIÓN DE LITERATURA

TEMPERATURA °C													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA	23,31	23,73	23,63	23,44	23,69	20,95	21,01	22,35	22,51	25,76	26,05	24,92	23,45
MEDIA	15,43	17,92	17,805	17,685	18,32	16,53	16,005	16,095	16,395	18,86	19,4	19,145	17,47
MINIMA	11,72	12,11	11,98	11,93	12,95	12,11	11	9,84	10,28	11,96	12,75	13,37	11,83
AMPLITUD	11,59	11,62	11,65	11,51	10,74	8,84	10,01	12,51	12,23	13,8	13,3	11,55	11,61

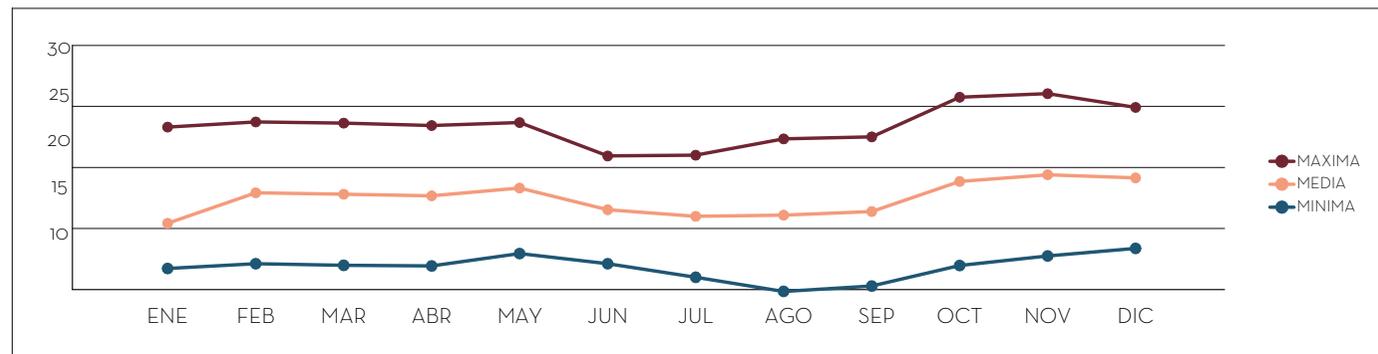


Fig. 35 Temperatura Absoluta Anual

TEMPERATURA °C			
	17/3/2024	18/3/2024	19/3/2024
MAXIMA	25,52	24,79	22,61
MEDIA	18,13	18,79	14,54
MINIMA	8	13,79	11,51

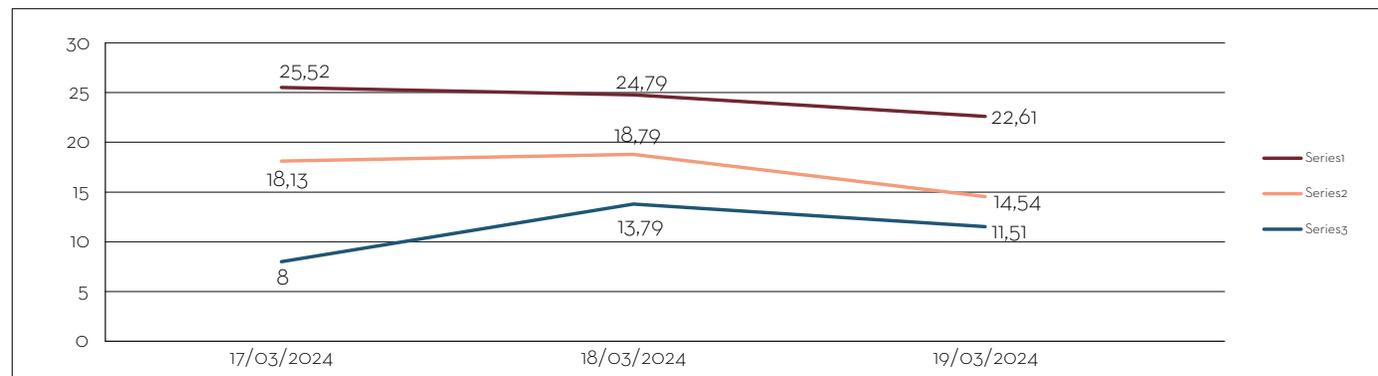


Fig. 36 Temperatura por días de marzo de 2024

Temperatura

A continuación se detallan datos característicos del clima de la ciudad de Cuenca. La temperatura en general es homogénea todo el año, con máximas rondando los 23,45 °C; mínimas de 11,83 °C y una temperatura promedio de 17,47 °C (fig 35).

También se observa que durante los días 17, 18 y 19 de Marzo de 2024 (fig 35), tenemos temperaturas similares de 25,52 °C con la temperatura máxima y hasta 8 °C con la temperatura mínima lo que da resultados comparativos entre la temperatura anual y la temperatura por días, las cuales han variado relativamente pero no existe cambios considerables. Sin embargo estos datos otorgan resultados relevantes para la humedad relativa.

Datos analizados en la Estación Av. 12 de abril.

De la fig. 35-36, 39-40 y 48-50, obtenemos gráficas con datos característico del clima de Cuenca, las cuales son tomadas del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE). UDA-IERSE, 2023.Cuenca-Ecuador. Fuente: <https://ierse.uazuay.edu.ec/> Gráficos de Autoría Propia.

2.2.4.2.2 Velocidad del aire

Se analiza la velocidad del viento y la dirección; siendo de gran importancia ya que trata sobre el vector de viento promedio, el cual depende de la topografía local y de otros factores climáticos. La velocidad promedio por mes en Cuenca tiene variaciones estacionales considerables durante el año. La dirección del viento promedio es de 13 km/h, siendo predominante en el Este durante el año (fig. 37).

		PROMEDIO ANUAL								
ANUAL	DIRECCION %	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
	VELOCIDAD M/S	1,13	1,39	2,01	1,74	0,26	1,78	-	1,37	



Fig. 37 Velocidad de vientos anual

De la fig. 35-36, 39-40 y 48-50, obtenemos gráficas con datos característico del clima de Cuenca, las cuales son tomadas del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE). UDA-IERSE, 2023.Cuenca-Ecuador. Fuente: <https://ierse.uazuay.edu.ec/> Gráficos de Autoría Propia.

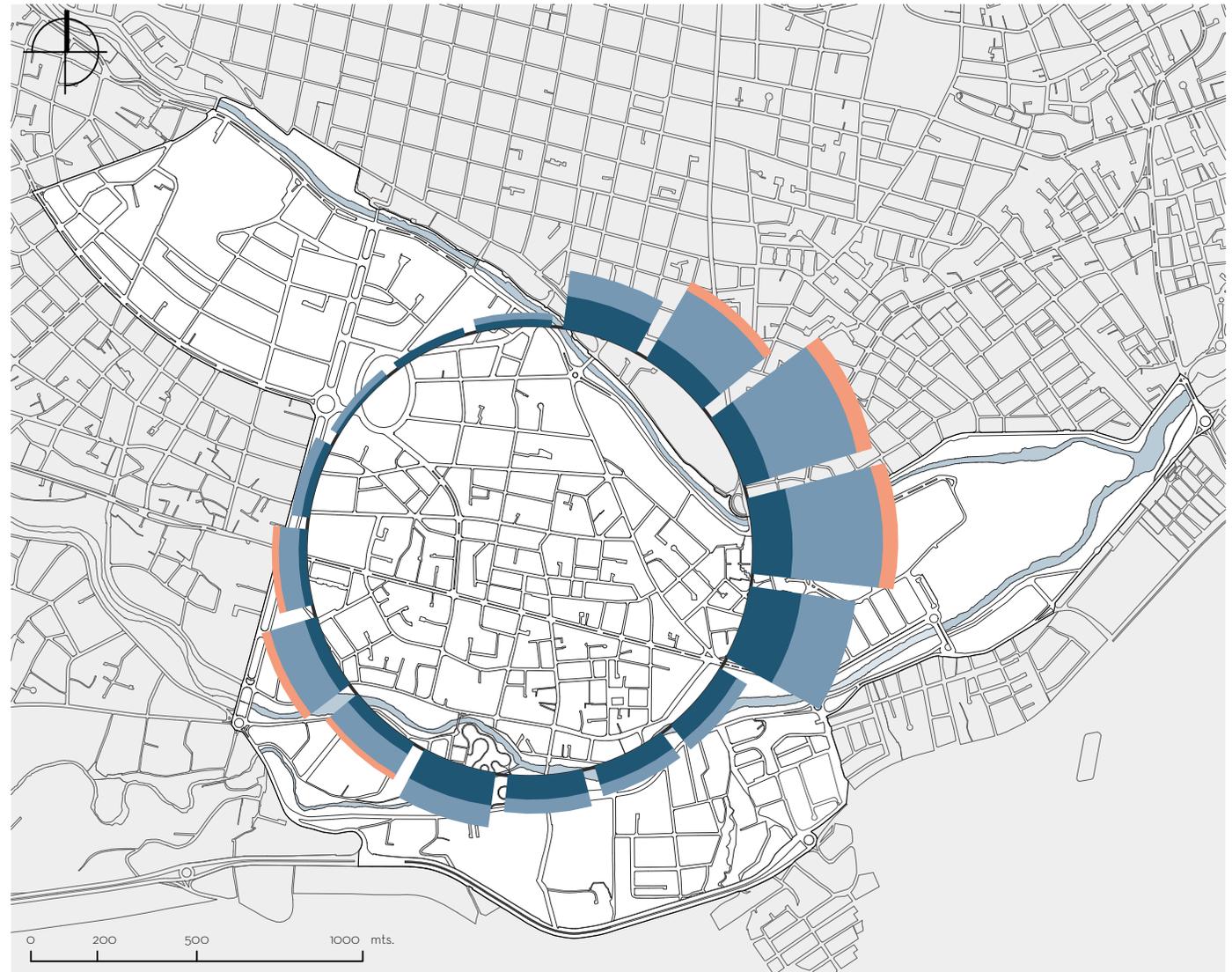


Fig. 38 Dirección del viento anual

REVISIÓN DE LITERATURA

HUMEDAD RELATIVA %													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
MAXIMA	87,1	91,48	100	100	100	100	99,84	99,62	99,86	99,95	100	99,74	98,13
MEDIA	65,255	66,87	75,59	76,19	75,23	75,85	76,795	74,06	70,525	69,755	70,72	72,28	72,43
MINIMA	43,41	42,26	51,18	52,38	50,46	51,7	53,75	48,5	41,19	39,56	41,44	44,82	46,72
AMPLITUD	43,69	49,22	48,82	47,62	49,54	48,3	46,09	51,12	58,67	60,39	58,56	54,92	51,41

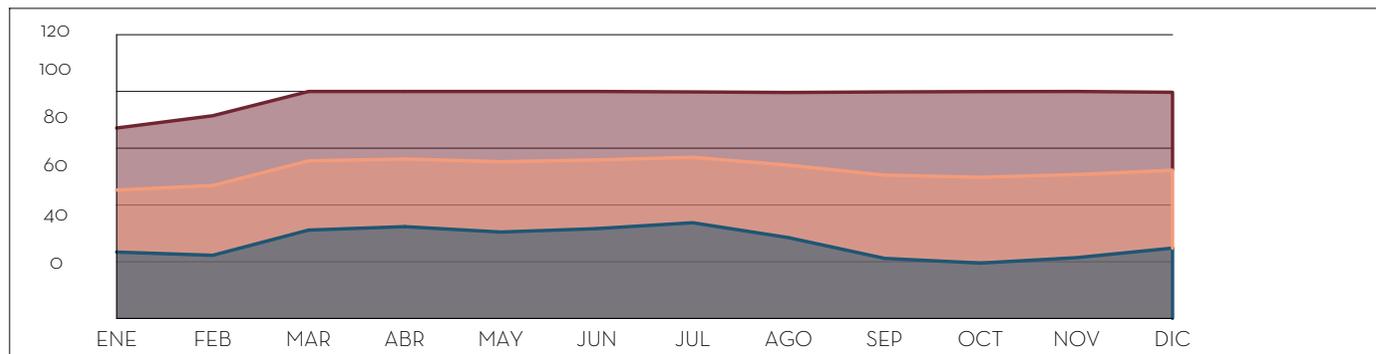


Fig. 39 Humedad Relativa Anual

HUMEDAD RELATIVA %			
	17/3/2024	18/3/2024	19/3/2024
MAXIMA	100	99,4	100
MEDIA	69,25	69,85	75,8
MINIMA	38,5	40,3	51,6

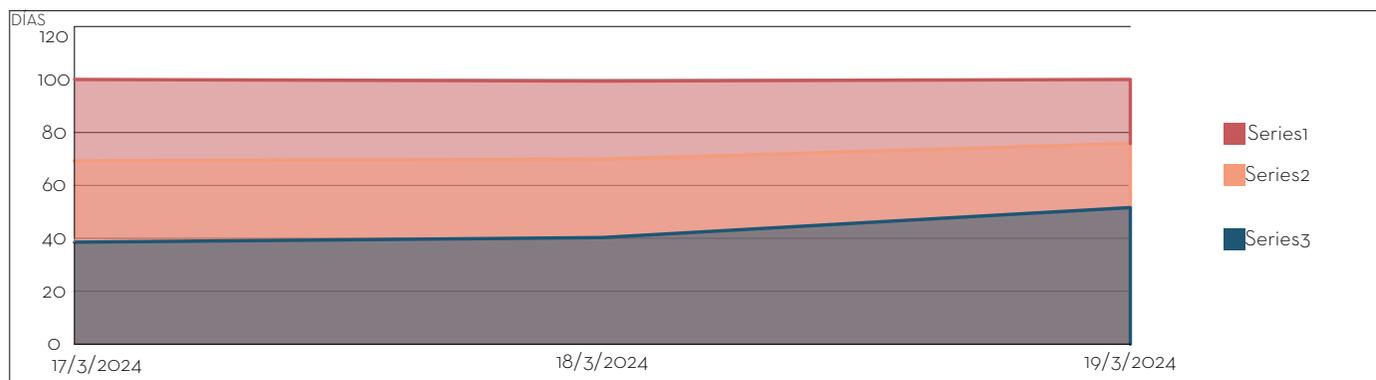


Fig. 40 Humedad Relativa Anual

2.2.4.2.3 Humedad relativa

Relación entre la presión de densidad del vapor de agua en el aire con respecto a la presión de densidad del vapor de agua a la misma temperatura.

Es la característica que tiene el aire de contener mayor humedad al aumentar la temperatura.

Los datos obtenidos de la temperatura tienen resultados relevantes ya que la humedad relativa a medida que aumenta la temperatura, el aire se vuelve más seco (la humedad relativa disminuye) y al disminuir la temperatura, el aire se vuelve más húmedo (la humedad relativa aumenta).

Se produce una humedad relativa anual máxima de 98.13% aproximadamente y 46,72% con la mínima (fig. 39), y con una humedad máxima por día de 100% y mínima de 38.5% (fig. 40). Igualmente comparando los resultados al ser un clima más seco, los porcentajes de la humedad tanto de la máxima como la mínima no varían de manera considerable.

Datos analizados en la Estación Av. 12 de abril.

De la fig. 35-36, 39-40 y 48-50, obtenemos gráficas con datos característico del clima de Cuenca, las cuales son tomadas del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE). UDA-IERSE, 2023.Cuenca-Ecuador. Fuente: <https://ierse.uazuay.edu.ec/> Gráficos de Autoría Propia.

2.2.4.2.4 Asoleamiento

Las incidencias del sol con respecto a la temperatura del ambiente son claras. Por ende, también se debe plantear espacios sombreados para un equilibrio térmico. La intensidad de la radiación solar se verá afectada por su grado de inclinación (altura) y el ángulo que posea con respecto al norte (Azimut)

El viento está estrechamente relacionado con el factor del soleamiento, pues éste calentará hasta cierto punto las corrientes de aire presentes en el espacio.

“La acción conjunta del sol y del viento provoca la variación micro-climática de los cuatro parámetros ya comentados: La temperatura del aire, la radiación, la humedad y la velocidad del aire.” (Pesántes, 2012, pág. 18)

Según Pesántes (2012) en su análisis de clima de Cuenca, presenta un especial porcentaje del sol en los meses de julio (52%) y agosto (52%); anualmente, el porcentaje de sol es del 42%.

La inclinación y declinación máxima del sol es de $\pm 23^\circ$. Iniciando el 01 de enero con 23.00° y terminando el 21 de junio con 23.44° , y se repite el ciclo.

Un diseño pensado en el impacto solar, puede mitigar sistemas mecánicos, y con esto generar una eficiencia energética.

Datos analizados en la Estación Av. 12 de abril.

De la fig. 35-36, 39-40 y 48-50, obtenemos gráficas con datos característicos del clima de Cuenca, las cuales son tomadas del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE).
UDA-IERSE, 2023, Cuenca-Ecuador. Fuente: <https://ierse.uazuay.edu.ec/>
Gráficos de Autoría Propia.

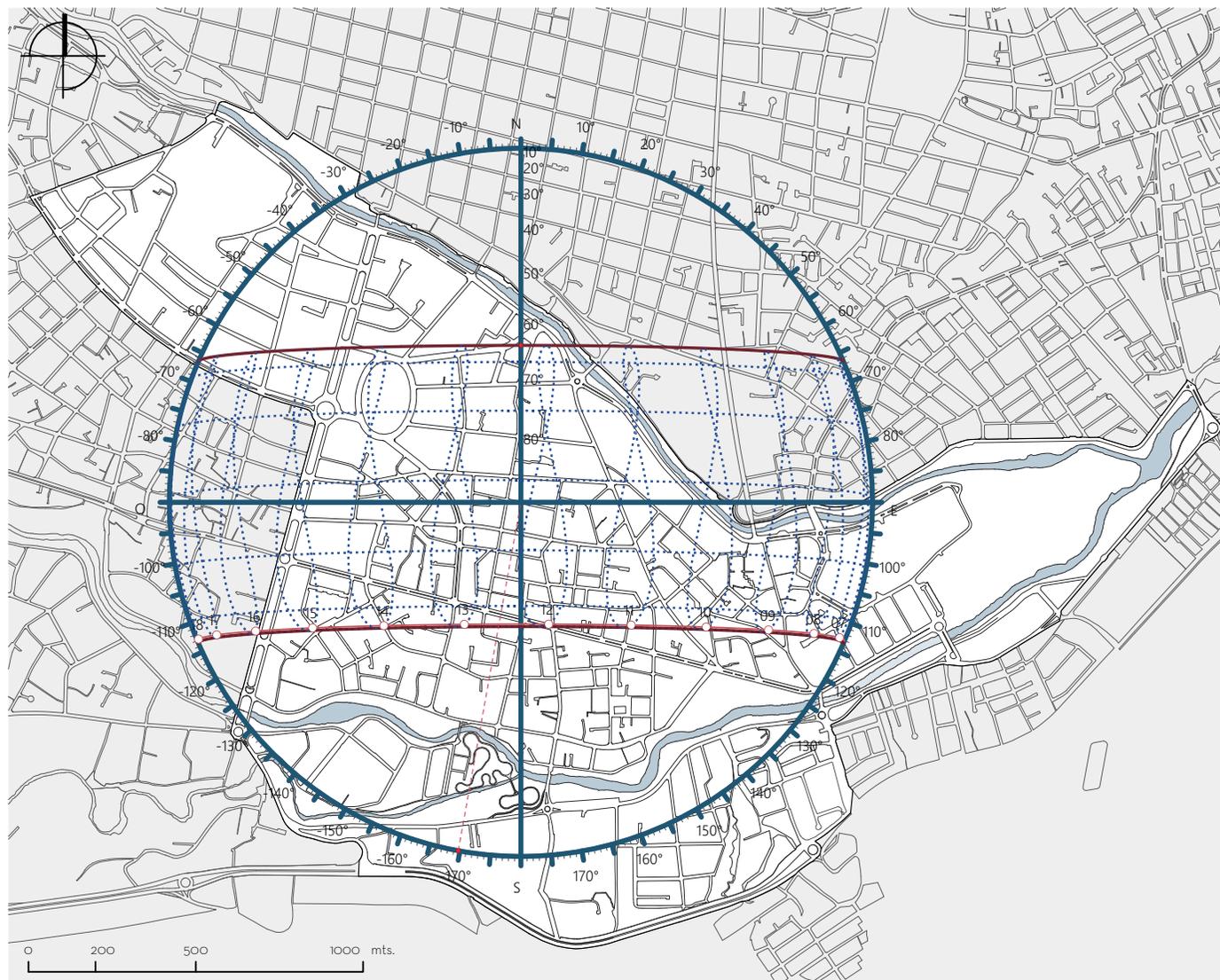


Fig. 41 Mapa de recorrido Solar. Autoría Propia

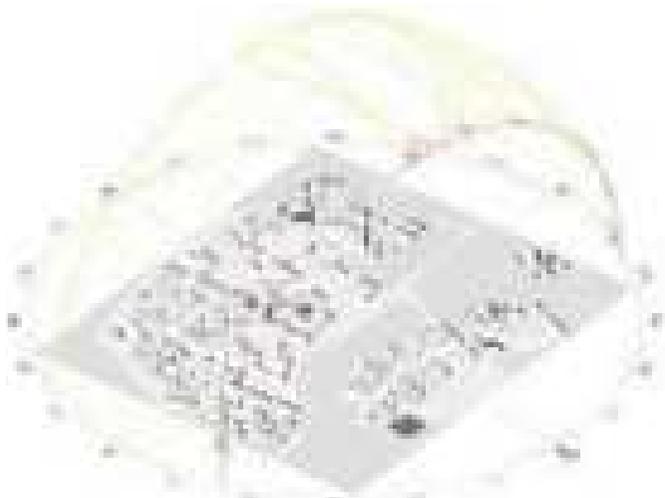


Fig. 42 20 de junio 8h30 Sector Universidad del Azuay, Cuenca.
Extraído de: 3D Sun Path



Fig. 43 20 de junio 15h30 Sector Universidad del Azuay, Cuenca.
Extraído de: 3D Sun Path

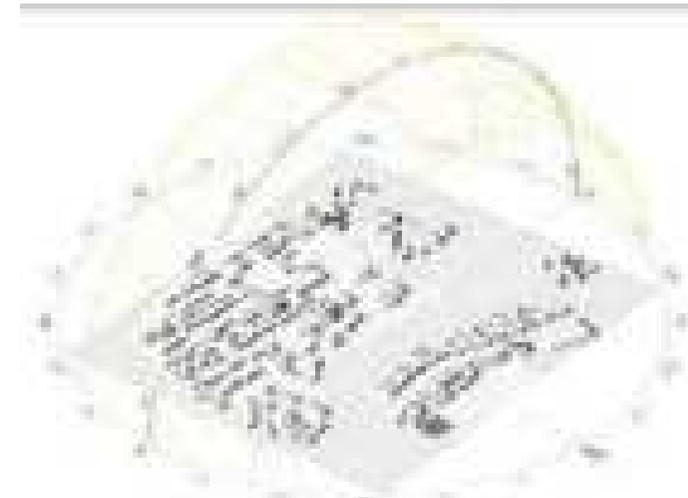


Fig. 44 20 de marzo 8h30 Sector Universidad del Azuay, Cuenca.
Extraído de: 3D Sun Path



Fig. 45 20 de marzo 15h30 Sector Universidad del Azuay, Cuenca.
Extraído de: 3D Sun Path

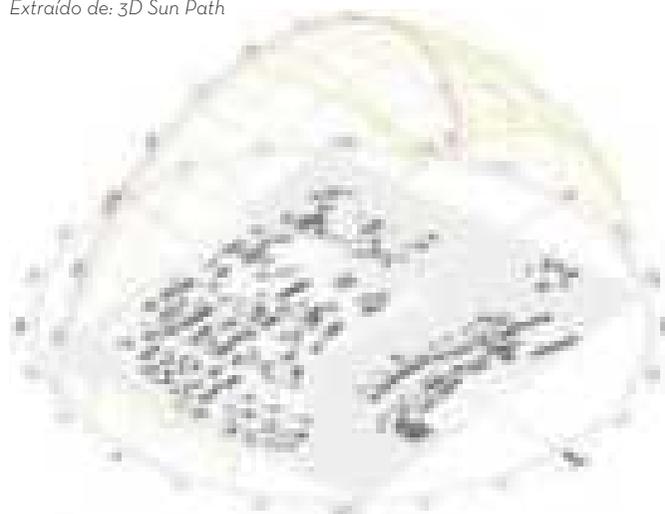


Fig. 46 21 de diciembre 8h30 Sector Universidad del Azuay, Cuenca.
Extraído de: 3D Sun Path



Fig. 47 21 de diciembre 15h30 Sector Universidad del Azuay, Cuenca.
Extraído de: 3D Sun Path

2.2.4.2.5 Precipitaciones

En cuanto a la precipitación, a pesar de ser un clima subhúmedo los resultados demuestran épocas más secas en los meses julio y agosto y de mayor concentración en la precipitación en los meses febrero y marzo, que son del 49% y 55% respectivamente (fig. 48).

Estas precipitaciones pueden llegar en forma de tormenta y descargar grandes cantidades de agua por cortos periodos de tiempo.

Esto indica que las infraestructuras deben estar acondicionadas para evitar inundaciones, daños, etc.

El soleamiento es alto y las horas sol llegan a superar las 12 horas al día entre enero y diciembre, por lo que la protección solar es importante para el diseño de espacios públicos habitables y de fachada para las edificaciones.

Datos analizados en la Estación Av. 12 de abril.

De la fig. 35-36, 39-40 y 48-50, obtenemos gráficas con datos característico del clima de Cuenca, las cuales son tomadas del Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE).
UDA-IERSE, 2023.Cuenca-Ecuador. Fuente: <https://ierse.uazuay.edu.ec/>
Gráficos de Autoría Propia.

PRECIPITACIÓN días													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DÍAS LLUVIA	10,9	14,6	16,5	13,9	10,1	6,9	5,1	4,2	5,5	8,9	8,4	9,4	9,53
%	36%	49%	55%	46%	34%	23%	17%	14%	18%	30%	28%	31%	32%

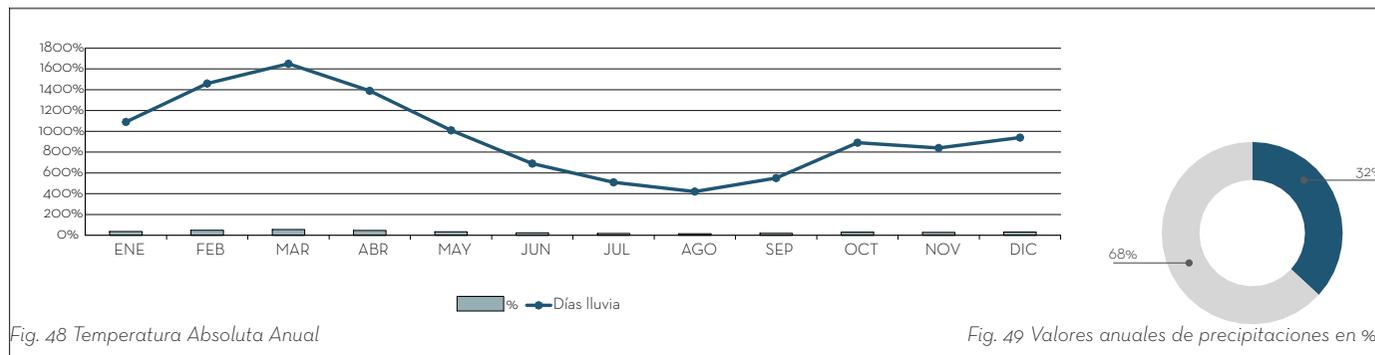


Fig. 48 Temperatura Absoluta Anual

Fig. 49 Valores anuales de precipitaciones en %.

HORAS DE SOL													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
H SOL	12,3	12,2	12,1	12	12	12	12	12	12,1	12,2	12,2	12,3	12,12
%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%

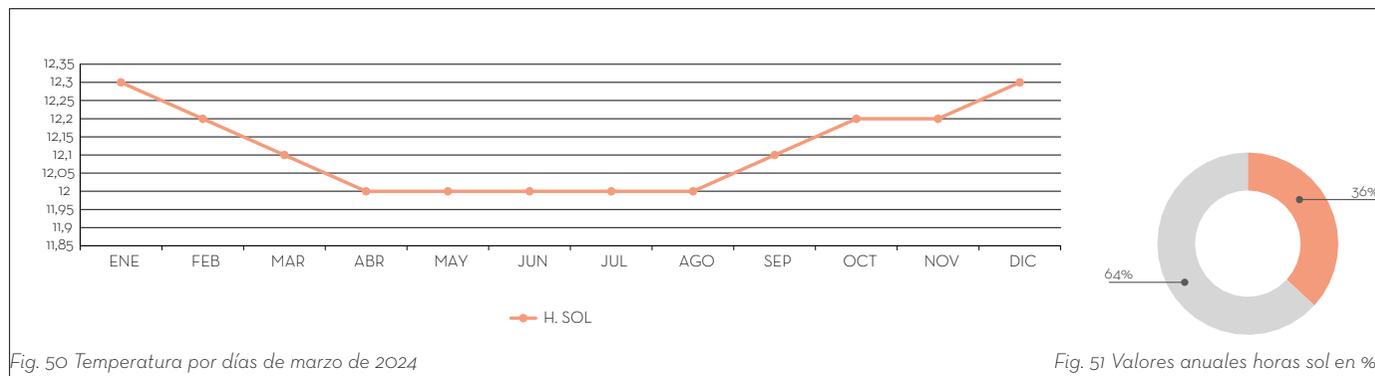


Fig. 50 Temperatura por días de marzo de 2024

Fig. 51 Valores anuales horas sol en %.

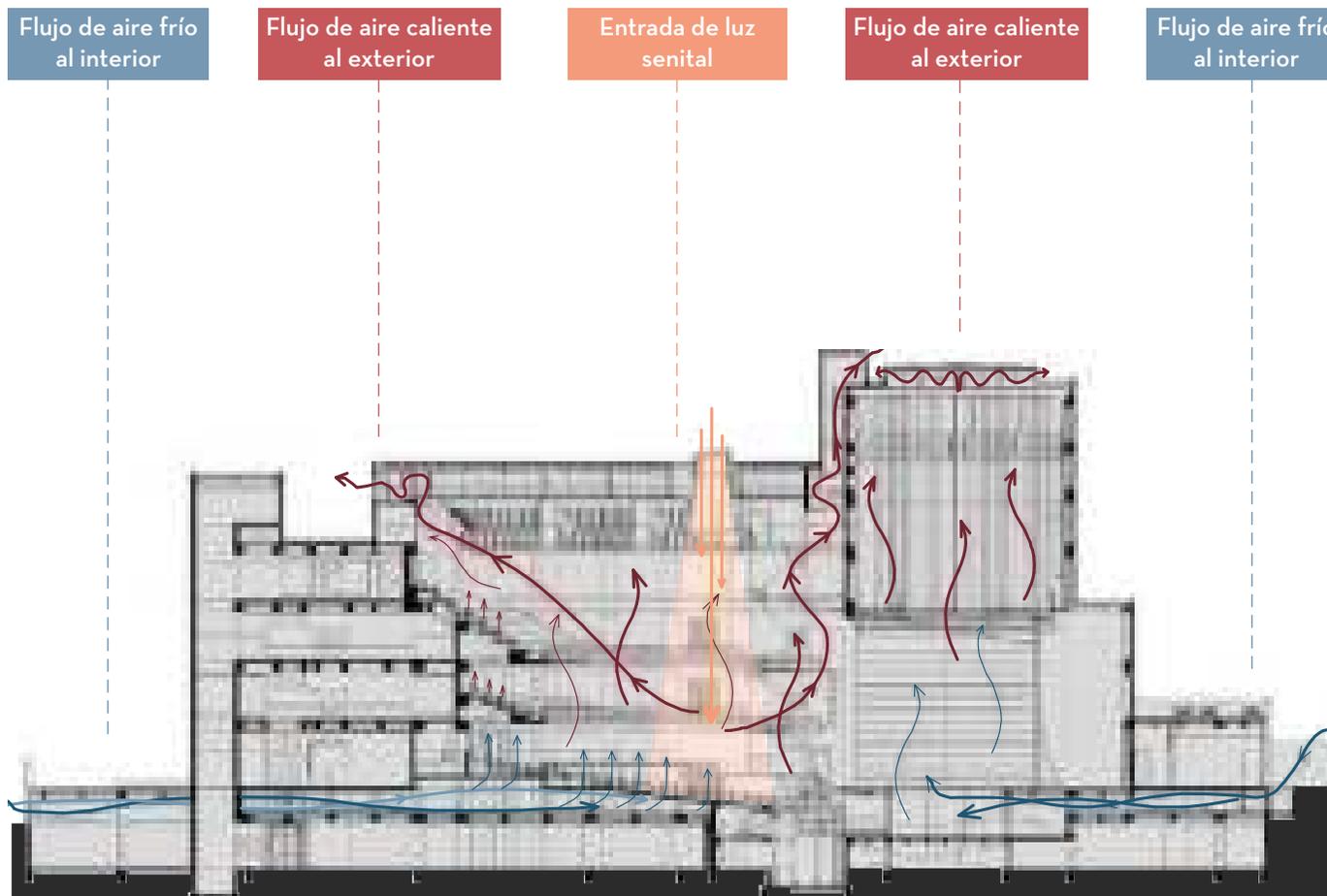


Fig. 52 Esquema de ventilación del Julio Mario Santo Domingo Cultural Center. Extraído de sitio web: <https://n9.cl/15nwm>

2.2.4.2.5 Precipitaciones

Se debe tener en cuenta los sistemas de ventilación para auditorios o salas de cine, teatros, etc.

Al ser personas que van a presenciar un espectáculo y la mayoría del tiempo estarán sentados, la ventilación no debe ser directa, pues puede llegar a ser molesto. Así mismo, es importante que la sala tenga un control de temperatura, de CO₂, renovación y cambio de aire de acuerdo al uso.

“Sistemas como las manejadoras de aire sean la opción más adecuada para controlar grandes volúmenes de aire, los cuales pueden ser enfriados por agua o por sistemas tipo paquete condensados por agua.” (Chaverra, 2012, párr. 2)

Para este tipo de maquinaria utilizada para la ventilación, se debe tomar en cuenta el mantenimiento de las mismas, que los filtros utilizados no estén sucios, los materiales que ocupan y el tipo de sujeciones por su estructura.

El uso de ventilación superficial es requerida, debido a que los escenarios son espacios cerrados, aislados acústicamente del exterior, y no tienen entradas de luz directas. Se debe optar por proveer un sistema de ventilación que permita tener un adecuado control en la temperatura.

2.3.1 Versatilidad

La versatilidad es practicada desde el siglo XX con proyectos de Le Corbusier y la “Unidad habitacional de Marsella” (Marsella, 1951), el cual tenía la posibilidad de brindar una solución a la multiplicidad de actividades que se iban a desarrollar en la ciudad moderna y al adaptación del espacio a esta.

En el año 2007, luego de la gran crisis en Estados Unidos, las instalaciones culturales y espacios para eventos fueron mermando, debido a que la escasa demanda de estas salas, no abastecía para cubrir gastos de mantenimiento, limpieza y sueldos de personal.

La versatilidad es un factor que se debe contemplar hoy en día, y tiene un enfoque importante al considerar el diseño de los auditorios.

Los auditorios tienen como característica que es un espacio que se pueden desarrollar espacios de diversas necesidades como: conciertos, exposiciones, charlas, ceremonias, etc.

“En la actualidad, los auditorios son espacios multifuncionales y versátiles, que pueden albergar una gran variedad de eventos o presentaciones con diferentes formatos y estilos.” (Sampayo, 2023, párr. 4)

En Pinto (2019) se menciona que otro término para la arquitectura flexible es la arquitectura adaptable, la cual satisface necesidades del ser humano y posee cualidades como la conformidad, que es la forma, su amplitud, que son los diversos cambios en el interior y la movilidad, que es la capacidad de alterar su dirección y posición.

La versatilidad puede variar según el punto de aplicación. Los auditorios en colegios y universidades deben tener una funcionalidad versátil y ser de fácil operación, pues las instituciones educativas no cuenta con un gran personal especializado en la operación de estos espacios.

Según Sampayo (2023) la automatización es esencial para que estos espacios logren sus objetivos de operación. Y, que el uso de edificios versátiles ayudan al contexto urbano. Estas medidas implementadas para poder fusionar varias necesidades, colabora con el desarrollo de la ciudad y la implementación de espacios similares.

Al crear espacios con mixticidad de usos, también se piensa en la disminución de edificios, debido a que la demanda de actividades está siendo solucionada dentro de un mismo recinto; de esta manera, existe la posibilidad que el área prevista para la construcción, ahora sea verde.

Pinto (2019) menciona que el uso de elementos móviles ofrece diferentes alternativas de transformación que serán percibidas por el usuario y sus aspiraciones.

Esto además de otorgar más valor en la parte funcional a un edificio, también colabora a que el ocupante tenga una mejor experiencia al interactuar con el ambiente.

Pérez (2023) señala que los auditorios convencionales son lugares estáticos que no se pueden adecuar a las necesidades variables de la educación.

En cambio, los auditorios versátiles son espacios que se pueden transformar y demás pueden re configurarse para adaptarse a distintos usos.

Elementos versátiles en auditorios

Cuando el espacio cambia, también lo hará sus instalaciones. Por ende, el tipo de infraestructura que esté presente en el proyecto.

1. El sistema de ventilación si bien no se puede cambiar la dirección y la posición de sus conductos, se puede regular la temperatura y el volumen de aire que ingresa a la sala. Esto también aplica en sistemas de calefacción y renovación de aire.
2. Los sistemas de iluminación también pueden adaptarse a distintas situaciones incluso dentro de un mismo evento, pues existen luces ambientales, focales, de fondo, de público, de escenario, etc. Las cuales, dependiendo de la condición, pueden habilitarse, mezclarse y dirigirse hacia un punto en específico.
3. Los sistemas de asientos móviles son determinantes para espacios multifuncionales, pues permiten alterar el espacio de una amplia manera. Dependiendo de su configuración y su compacidad, los asientos pueden plegarse de manera individual o mediante sistemas, almacenarse en sí mismos, desplazarse por plataformas a los laterales, compactarse al fondo de la sala, etc.

REVISIÓN DE LITERATURA

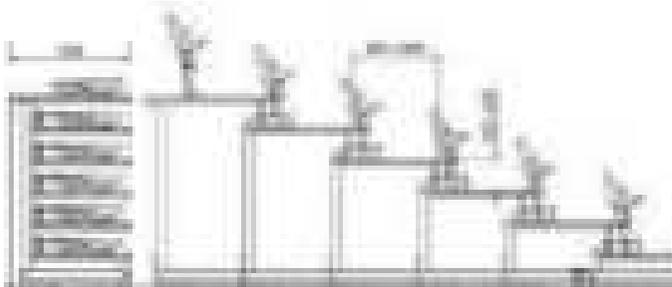


Fig. 53 Sección del funcionamiento del sistema de asientos telescópicos
Extraído del sitio <https://tectonica.archi/materials/grad-retractil-telescopica/>

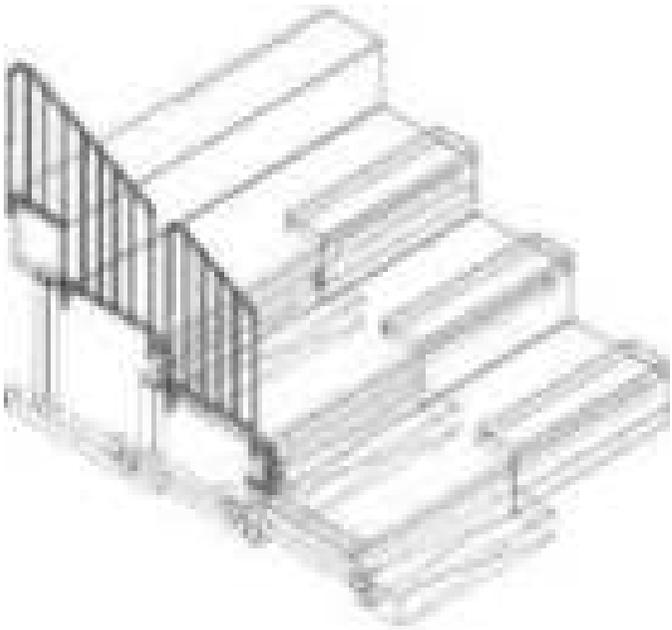


Fig. 54 Axonometría de gradas telescópicas
Extraído del sitio web: <https://documentos.arq.com.mx/Detalles/108491.html>

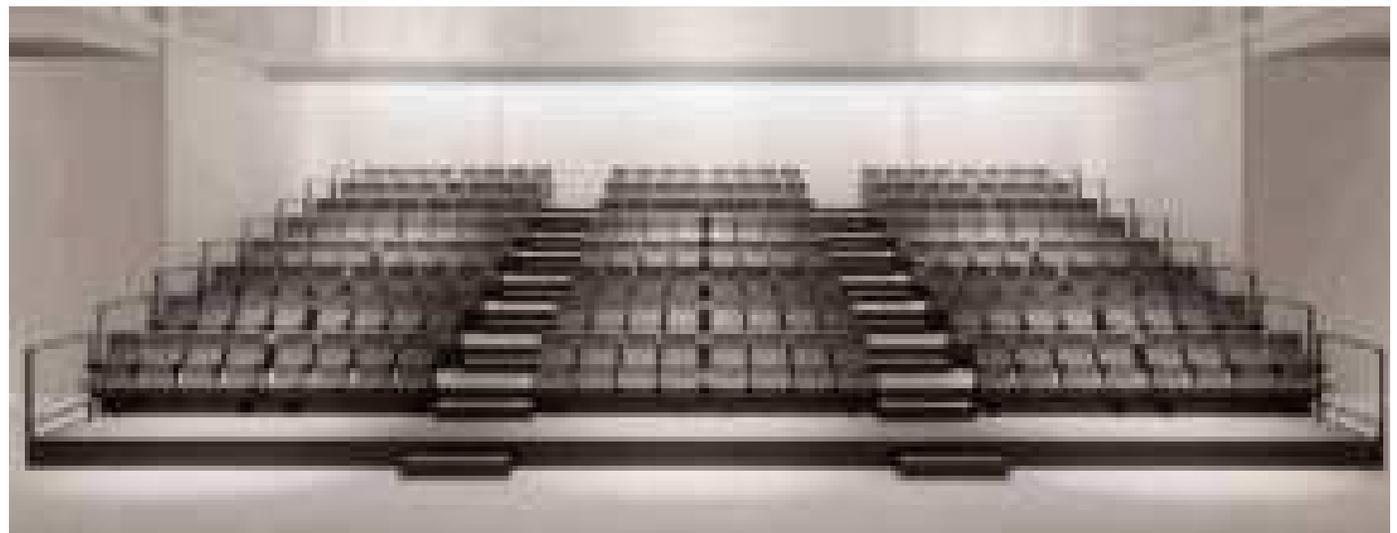


Fig. 55 Sistema de butacas móviles reatraídas y retraídas para comparar espacio
Extraído del sitio web: <https://quinette.com/producto/grad-telescopica-estandar/>

2.3.2 Estructura

Engel (1997) describe a la estructura como la persistencia que asegura la preservación de la forma del elemento al enfrentarse a diversos factores.

A lo largo del tiempo, el hombre ha desarrollado y mejorado sus técnicas constructivas, así como también el uso de materiales y sus estructuras.

Según Agudelo (2019) la invención del hormigón a mediados del siglo XIX, logró solucionar varios problemas constructivos que al implementar este nuevo material, se podían realizar diversos proyectos. Debido a que el hormigón tiene un estado inicial líquido y con un armado de hierro, se pudo conseguir formas constructivas como arcos, cúpulas y techos curvos con grosores más delgados.

El salto del avance estructural se desarrolló a finales del siglo XIX en los métodos de construcción de la época con la incorporación del hierro y su capacidad de resistir la tracción.

Debido al constante uso del hierro, se exploraron nuevas alternativas de uso como las celosías. Después, al mezclar el hierro con aleaciones que complementaban su composición, se llega al refinamiento del acero.

En el siglo XVIII existían parámetros constructivos que brindaban seguridad, pero que el avance técnico de la construcción y las estructuras se dan a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX por el constante perfeccionamiento de los materiales.

Existen diversas formas de resolver la estructura de

una edificación, dependiendo del material que se va a implementar, la luz que se requiere cubrir, la función de dicho edificio, etc.

En el caso de espacios como auditorios, donde se requiere una planta libre sin pilares intermedios que no perjudiquen la vista general, se consideran distintos sistemas para distribuir las fuerzas tanto verticales como horizontales presentes que actúan sobre la estructura como compresión, tracción, flexión, etc.

2.3.2.1 Sistema de Vector Activo

Conformado por barras que actúan a tracción o compresión, utiliza la triangulación para dividir las fuerzas a través de la descomposición vectorial en los elementos rectilíneos que lo conforman.

“Es conveniente un ángulo de 45° a 60° respecto a la dirección de la solicitación; así se consigue un cambio de dirección eficaz con fuerzas vectoriales relativamente pequeñas.” (Engel, 1997, p. 133)

Estos sistemas son eficaces al interactuar con cargas variables y actuando como sistemas portantes debido a la posición de sus elementos. Entender al vector activo no solo como una estructura si no como un aspecto formal, puede ampliar las posibilidades de su uso.

Las cerchas son elementos horizontales, que están conformadas por una serie de barras, unidas por puntos llamados nodos y comúnmente poseen una estructura triangular. Su esfuerzo se puede disminuir si es que existe un mayor canto.

Al conectarse con un sistema de pilares, llegan a ser sistemas combinados resistentes, que permiten distribuir de manera eficaz las cargas hacia el terreno.

Es utilizada para cubrir grandes luces, dependiendo del tipo como: cercha plana, cercha plana combinada, cercha curva o mallas especiales.

Cuando la cercha plana está conformada por acero, sus luces pueden variar entre 15-30 metros, lo cual es conveniente cuando se desarrollan edificios como auditorios. (Fig. 56)

Según Engel (1997) la división de los esquemas de barras puede influir en la distribución de las tensiones, concluyendo que un esquema de 4 áreas de división es menos efectivo que la división de 6 áreas. No obstante, no se observa un cambio considerable entre la división de 6 y 8 áreas, debido a que el ángulo de las diagonales apenas varía. (Fig 57)

Al no ser un sistema macizo, si no, posee espacios entre sus elementos estructurales, estos espacios pueden funcionar como conductos de instalaciones y facilitar la conexión de estos con el edificio.

Schmitt (2001) menciona que la altura adecuada para las cerchas metálicas de cordones paralelo puede medir entre $1/8$ a $1/12$ de su luz, mientras que las cerchas triangulares, pueden ser a $1/6$ o $1/8$ de su luz.

Cerchas planas y sus variaciones

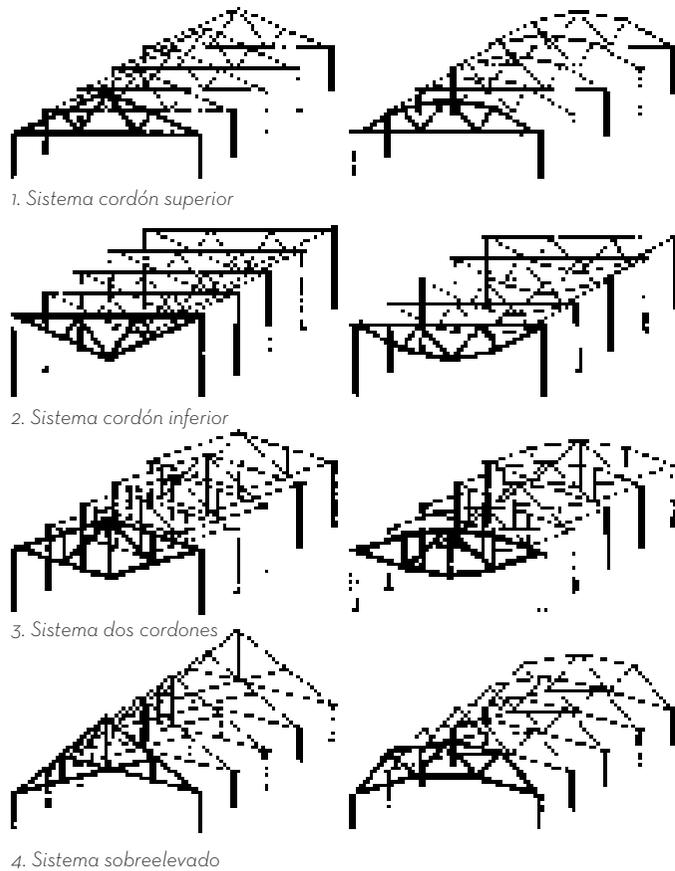


Fig. 56 Cerchas planas y variaciones. Heino Engel, 1997, Barcelona. Sistema de estructuras (pág. 136). Editorial Gustavo Gili, SL. Reimpresión autorizada

División del esquema de las áreas interiores

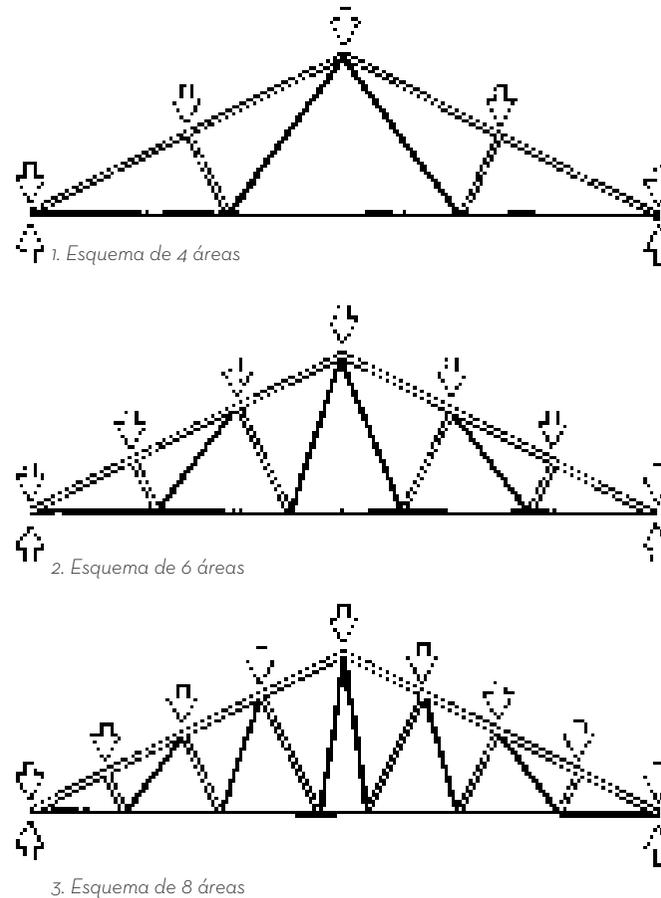


Fig. 57 Esquema de fuerzas. Heino Engel, 1997, Barcelona. Sistema de estructuras (pág. 141). Editorial Gustavo Gili, SL. Reimpresión autorizada

Perfiles de cercha y camino natural de las fuerzas

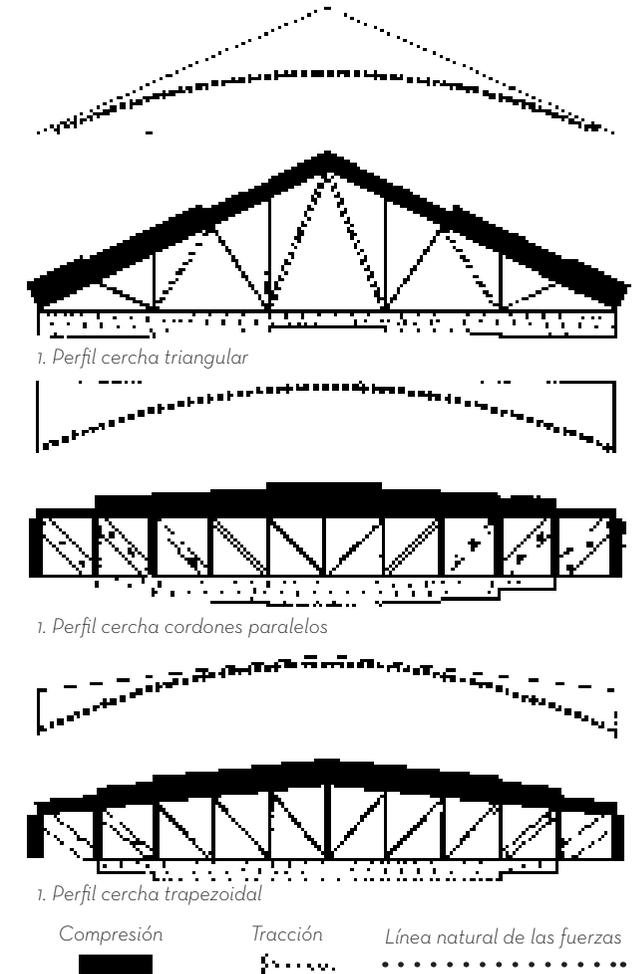


Fig. 58 Esquemas de perfiles. Heino Engel, 1997, Barcelona. Sistema de estructuras (pág. 142). Editorial Gustavo Gili, SL. Reimpresión autorizada

2.3.2.2 Sistema de Sección Activa

Este sistema se representa con las vigas lineales, que en su sección se encuentran actuando fuerzas de tensión y compresión para resistir la fuerza de flexión.

Según Engel (1997) la simpleza de su geometría rectangular para resolver problemas formales y estáticos es el beneficio de usar estos sistemas, así como tener la posibilidad de incluir otros sistemas portantes.

Debido a esta ventaja, es el sistema más utilizado en la construcción.

García (2009) afirma que la disposición de la sección también será indispensable para la correcta función de la viga, puesto a que funciona mejor con un peralte alto, de manera que se asegura un uso adecuado del material. En cuanto a su materialidad, este puede ser de madera, hormigón armado, acero, y elementos prefabricados con estructuras mixtas. Como por ejemplo, para disminuir el uso del acero y rebajar costos, se emplea como una estructura rígida para una capa de acero.

Según Schmitt (2001) este sistema es eficaz cuando se lo emplea para cargas pesadas, y para adaptarse a la función solicitada puesto a que se puede añadir vigas, reforzamientos, transmisiones, etc. La viga actuará de diferente manera en relación a la disposición de sus apoyos, siendo un apoyo simple, empotradas, continuas o en voladizo.

El forjado con los sistemas de sección activa tienen un buen comportamiento con cargas rodantes y cargas útiles, por ejemplo en bodegas, subsuelos y parqueaderos.

2.3.2.2.1 Pórticos

Al momento de que la viga se apoye en 2 puntos, en este caso, pilares, este sistema combinado funciona como pórticos, pudiendo ser: articulados, rígidos, de varios vanos y varias plantas.

Los pórticos según García (2009) se desarrollan mediante un sistema rígido entre elementos verticales y horizontales, por esto, resisten más que un sistema de dintel y pilar. Sin embargo, los pórticos también se someten a una fuerza de empuje en su columna, en la unión con su viga, debido a que está empotrada.

Estos pórticos pueden ser simples o múltiples, desarrollando la capacidad de las vigas continuas, de poder cubrir luces más grandes.

Existe una similitud entre los sistemas de sección activa y vector activo, debido a que ambos usan un sistema de dos apoyos para la distribución de cargas al piso.

Si bien se pueden utilizar otros sistemas estructurales para cubrir grandes luces, el análisis y la implementación de estos son más complejos.

En el interior de los auditorios, la estructura no es el atractivo principal, ni debe destacarse, siempre y cuando no esté complementada con un uso acústico u otro uso que mejore la percepción del usuario al interior. La estructura debe pasar desapercibida, sin embargo, esta es indispensable para llevar a cabo un sala con un espacio ininterrumpido.

La característica principal de la estructura de un auditorio es que deba otorgar una luz considerable,

tanto para su zona de asientos como su escenario. Además, ésta debe contar con una altura óptima para que el sonido viaje adecuadamente al momento de implementar los materiales acústicos, que la ventilación del espacio sea confortable, y que todo el material escenográfico, incluyendo telones, iluminación y sonido estén correctamente colocados. La estructura cambiará de acuerdo a la forma, capacidad, y la funcionalidad.

Si bien los sistemas analizados son factibles para desarrollar la estructura de un auditorio, se debe destacar que también se puede proponer un uso mixto dentro de un mismo espacio, pues en un auditorio, existen áreas que cambian de manera considerable tanto su dimensión, función y servicios.

El sistema de vector activo tiene como ventajas:

1. La adaptabilidad para implementar en él las instalaciones necesarias de una edificación como ventilación, iluminación, y sistemas eléctricos e hidráulicos debido a su composición de espacios libres y
2. La posibilidad de resolver una cubierta en base al tipo de cercha que se utilice y además, pueda integrarse a la forma total del edificio, pasando de ser un elemento meramente estructural a uno formal.

Finalmente el sistema de sección activa tiene como ventajas:

1. La resistencia a cargas pesadas y rodantes, pudiendo adaptarse a nuevas necesidades y cambios en el espacio.
2. Un sistema principal que puede abarcar otros sistemas portantes.

Tipos de vigas y pórticos



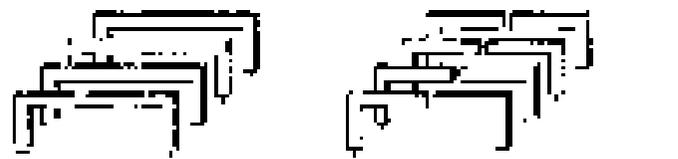
1. Vigas de un vano



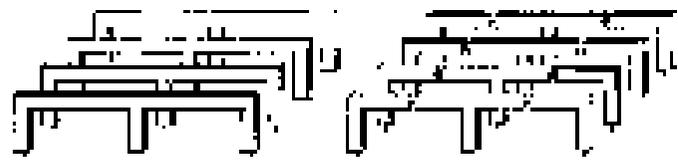
2. Vigas continuas



3. Vigas en voladizo



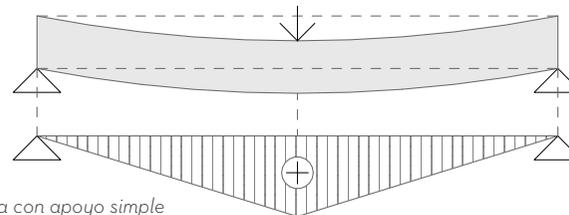
3. Pórticos de un vano



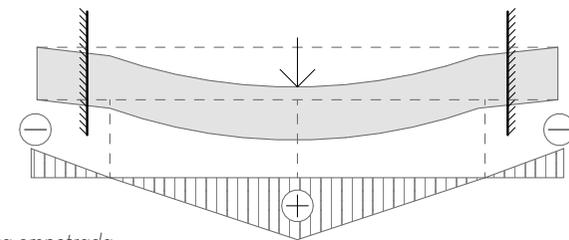
3. Pórticos de varios vanos

Fig. 59 Cerchas planas y variaciones. Heino Engel, 1997, Barcelona. Sistema de estructuras (pág. 174). Editorial Gustavo Gili, SL. Reimpresión autorizada

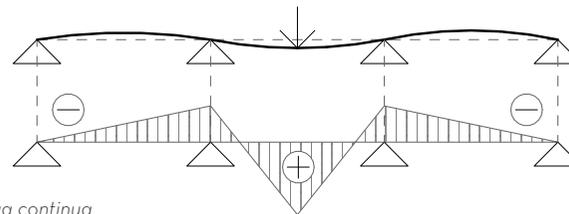
Diagramas de comportamiento de los tipos de apoyo



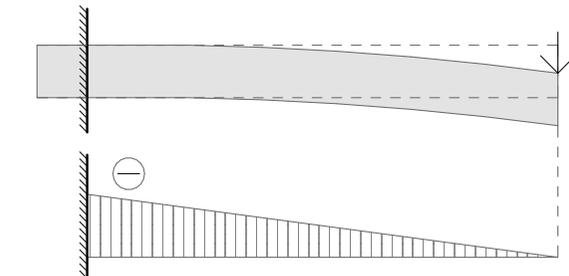
1. Viga con apoyo simple



2. Viga empotrada



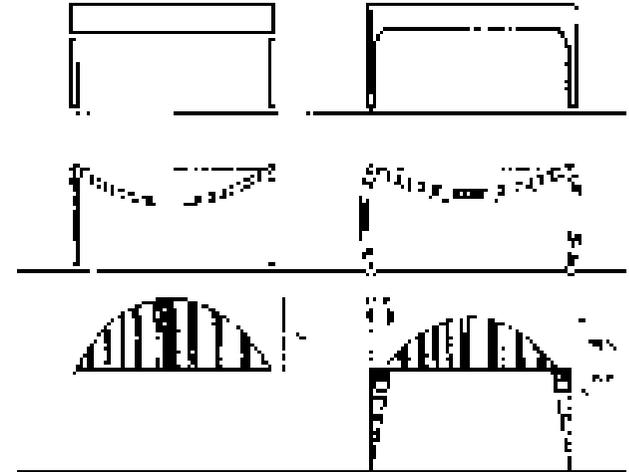
3. Viga continua



4. Viga en voladizo

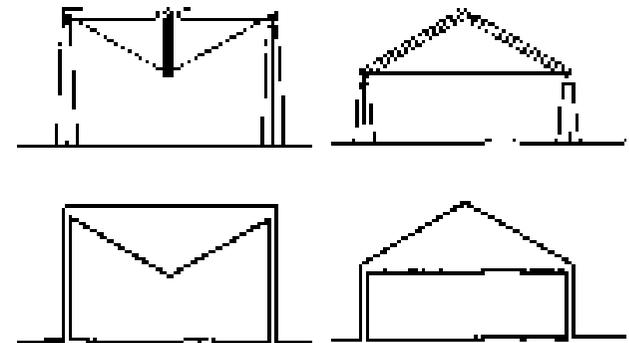
Fig. 60 Vigas con tipos de apoyos. García, J. (2009) Construir como proyecto. Una introducción a la Materialidad Arquitectónica. Buenos Aires. Edi. Nobuko. Redibujado de autoría propia

Formas básicas de pórticos con viga y cercha



1. Forma de estructura y distribución de la tensiones en pórticos

Fig. 42 Cerchas planas y variaciones. Heino Engel, 1997, Barcelona. Sistema de estructuras (pág. 168). Editorial Gustavo Gili, SL. Reimpresión autorizada



2. Formas básicas para cerchas en pórticos

Fig. 61 Cerchas planas y variaciones. Heino Engel, 1997, Barcelona. Sistema de estructuras (pág. 125). Editorial Gustavo Gili, SL. Reimpresión autorizada

03

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

03 Análisis de Referentes Arquitectónicos

Los referentes arquitectónicos tienen una gran importancia al momento de empezar un diseño, debido a que proponen un camino o comprueban la funcionalidad de las ideas planteadas para el nuevo proyecto; de igual manera, permiten identificar buenas prácticas, evitar errores comunes y desarrollar un diseño que cumpla con las necesidades del usuario.

Por medio de la recopilación de información y la búsqueda de ejemplares arquitectónicos, se realizó una matriz que facilitó la organización y clasificación de las mejores características de los proyectos más afines a nuestra investigación.

Se tomaron en cuenta proyectos que tenían importantes características en cuanto a su versatilidad, en sus distintos usos, e implementación de métodos de acústica.

Se han descartado proyectos los cuales no nos brindan información suficiente, su proceso constructivo no es de relevancia para este análisis o simplemente contienen características similares a los objetivos buscados pero no están aplicadas de manera que las podamos usar como referentes.

Por otro lado, los seleccionados a analizar, tienen características de diseño relevantes tanto en su parte funcional, formal y constructiva en distintas escalas.

Imágenes del edificio	Referentes	Arquitecto/Estudio	Año	Localización	Categoría y Calificación (1-10)			
					Versatilidad de asientos	Versatilidad de espacios	Versatilidad de forma	Acústica
	Pierre Boulez Saal	Frank Gehry	2016	Paris, Francia	Dentro del proyecto existen 3 tipos de asientos, el primero es un asiento móvil el cual permite reducir o aumentar la capacidad de personas; el segundo tipo de asientos son empotrados al piso, y el tercero son plegables ayudando al flujo de personas.			La forma ovalada del proyecto ayuda a la reverberación del sonido, incluso los pisos añadidos en donde gana altura funcionan para una mejora de la acústica.
CALIFICACIÓN					8			7
	The Shed	Diller Scofidio + Renfro	2019	Nueva York, USA		También desarrollado de manera vertical sus espacios ayudan a la capacidad de personas y el evento que se realice, pudiendo ser varios eventos a la vez ya sea para una capacidad media, alta o baja. Gracias su estructura exterior.	Presenta una fachada móvil el cual no solo se cierra a un proyecto interior sino que también exterior formando una objeto independiente. Gracias a esta fachada móvil permite que se puedan desarrollar eventos fuera alrededor de una plaza.	
CALIFICACIÓN						7	7	
	Teatro Carlos Cueva Tamariz	Javier Dúran	2008	Cuenca, Ecuador				La remodelación del este teatro mejoró las condiciones acústicas, interviniendo los materiales de asientos, piso, paredes y paneles de cielo raso.
CALIFICACIÓN								9
	Walt Disney Concert	Frank Gehry	2003	Los Angeles, USA				Las particiones de la sala de conciertos y el techo curvo y ondulado actúan como parte del sistema acústico al tiempo que hacen referencia sutil al lenguaje escultórico del exterior.
CALIFICACIÓN								6

Fig. 62 Matriz de Referentes Arquitectónicos preliminares. Autoría propia

Imágenes del edificio	Referentes	Arquitecto/Estudio	Año	Localización	Categoría y Calificación (1-10)			
					Versatilidad de asientos	Versatilidad de espacios	Versatilidad de forma	Acústica
CALIFICACIÓN								7
	filarmonica de berlin	Hans Scharoun	2008	Berlín, Alemania				Se caracteriza por la forma que tiene y la disposición de los músicos en el centro, la primera parte que es la superior donde la forma de la cubierta ayuda a la reflexión del sonido optimizando al máximo junto con estrategias de que ayudan a graduar el sonido con unas estructuras piramidales independientes. La segunda parte son la implementación de los materiales en las paredes y las butacas que ayuda a la absorción del sonido.
CALIFICACIÓN								9
	El teatro Real	José Manuel González-Valcárcel (1ª fase) Francisco Rodríguez de Partearroyo (2ª fase)	2012	Madrid, España		La versatilidad radica en la caja escénica, en donde las plataformas del piso pueden desplazarse de manera horizontal y vertical, donde ayuda al cambio de escenografía, requerimientos del evento y diversos escenarios de diferente demanda.		
CALIFICACIÓN						8		
	Dee and Charles Wyly Theater	OMA estudio	2009	Dallas, USA	Los asientos no se encuentran anclados al piso, sin embargo son grandes estructuras que a través de un sistema de gruas permite el movimiento de los asientos, cambiando el espacio donde se desarrolla el evento.	Es un proyecto desarrollado de manera vertical como un edificio, estos entrepisos son los que brindan el espacio versátil al proyecto con pisos móviles y alturas libres de hasta 4 pisos		
CALIFICACIÓN					7	8		
	Teatro Multifuncional Mont-Laurier	FAGB	2016	PARIS	El teatro contiene un sistema plegable de asientos que descienden mediante prensas, y luego se colocan bajo los asientos anteriores a estos. Esto puede expandir el escenario hacia adelante, logrando un espacio más amplio			
CALIFICACIÓN					9			

Fig. 63 Matriz de Referentes Arquitectónicos seleccionados a analizar. Autoría propia

La matriz describe los proyectos de tal manera que podamos abstraer sus mejores características. Se abordan distintas tipologías espaciales. Para un mejor entendimiento, los análisis de teatros pueden ayudar a la comprensión del desarrollo del diseño de un auditorio puesto a que la diferencia entre estos dos radica en su uso. Mientras que el auditorio contemplan eventos cívicos, culturales, conciertos y distintos eventos, el teatro está pensado para abordar obras teatrales, con escenografía de distintas escalas. Sin embargo, el desarrollo de su espacio está relacionado con el factor de que ambos deben lograr confort térmico, buena acústica, reverberación y aislamiento acústico, accesibilidad universal y distintos componentes como iluminación y sonido que puedan proveer brindar un trabajo completo dentro de una actividad. Entre el número total de referentes, se seleccionaron 4 proyectos, que contienen información útil acerca de procesos constructivos, programas eficientes y escalas acordes al desarrollo del diseño de un auditorio versátil. Entre estos proyectos se encuentran:

1. Filarmónica de Berlín, 2008
2. El Teatro Real de Madrid, 2012 (última remodelación)
3. Dee and Charles Wyly Theater, 2009
4. Teatro Multifuncional Mont - Laurier, 2016

3.1 Filarmónica de Berlín

Ubicación: Berlín, Alemania

Autor: Hans Scharoun

Año de construcción: 1960-1963

Intervenciones: Rehabilitación 2008

En 1956 se lanza un concurso para el proyecto de una nueva Filarmónica para Berlín, debido a que la antigua Filarmónica fue bombardeada en 1944 en un ataque.

En 1957, el concurso lo gana Hans Scharoun, pero la construcción fue retrasada por diferencias de ideales.

Nuevamente el proyecto se retrasa por la re ubicación, debido a que se encontraba muy distante de la antigua Filarmónica.

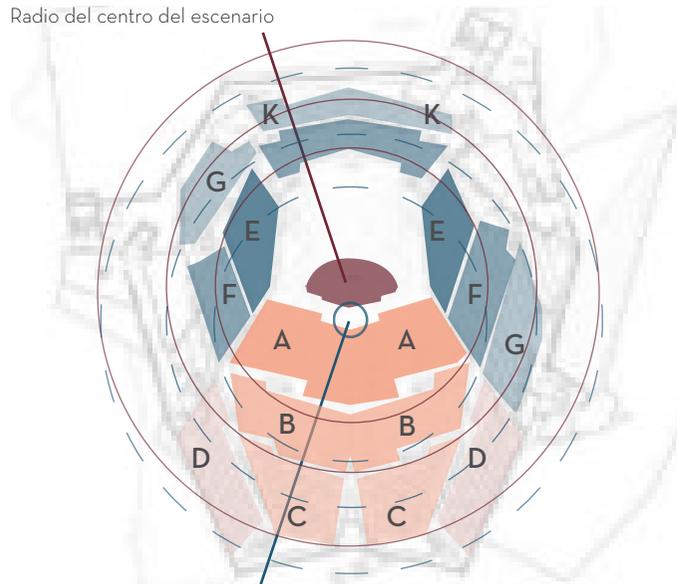
Esta filarmónica estaba pensada para declarar una postura en contra del nazismo, por esto, el actual emplazamiento está adyacente al antiguo edificio de la Acción Nacional Socialista, que fue dañado por bombardeos en 1944 y se demolió.

Fue inspiración para otros edificios, debido a que su planta con orquesta central era novedosa para la época.



Fig. 64 Planta con división de asientos Filarmónica de Berlín
Extraído del sitio web > <https://n9.cl/5f1cg>

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS



Radio del centro geométrico
Fig. 65 Distribución de asientos y centros presentes
Planta extraída del sitio web: <https://n9.cl/5f1cg> Diagrama de autoría propia

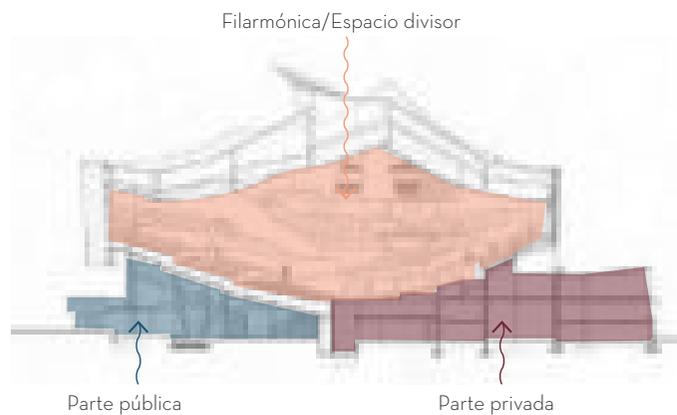


Fig. 66 Planta con división de asientos Filarmónica de Berlín
Extraído del sitio web > <https://n9.cl/5f1cg>

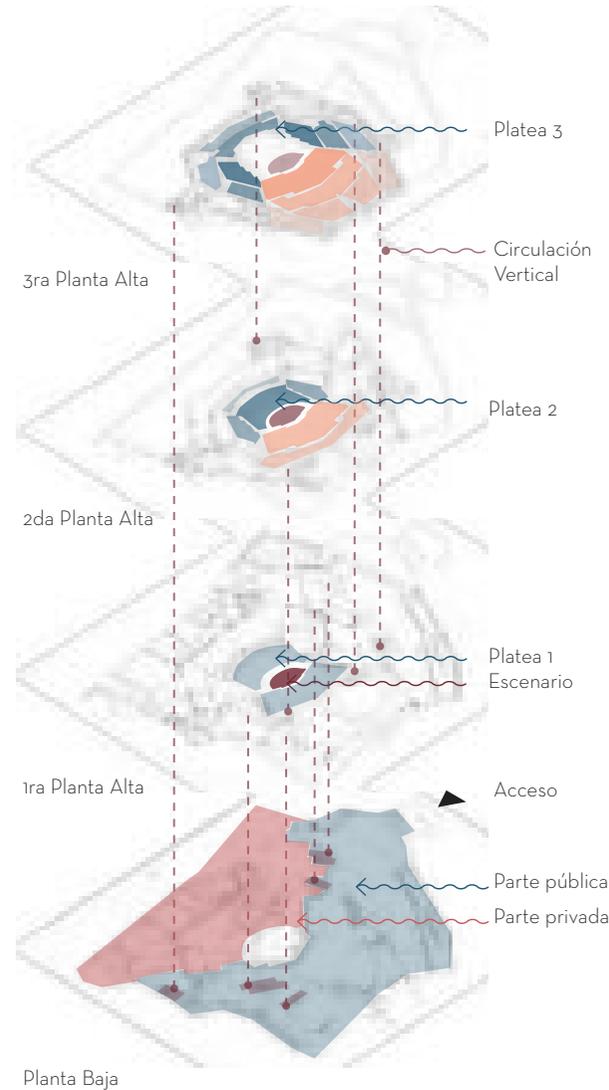


Fig. 67 Planta con división de asientos Filarmónica de Berlín
Extraído del sitio web > <https://n9.cl/5f1cg>

Función y Capacidad

La superficie de su planta es de 19.600 m² La intención del proyecto es desarrollar el espacio desde dentro hacia fuera, tener a la música como centro, situándola en el medio del espacio, resolviendo la acústica y la disposición de asientos a partir del centro del escenario en vez de dirigir el diseño a su centro geométrico. (Fig. 65)

Al ingresar por su lateral, la planta baja funciona como vestíbulo articulador, en donde se organizan las distintas circulaciones hacia las plateas, creando un recorrido libre y orgánico en su interior. Además, esta planta sirve como el espacio divisor entre los recorridos públicos y privados, separados por la filarmónica en sí. (Fig. 67)

Los recorridos varían con cada planta, debido a que se sigue un diseño asimétrico, provocando que las circulaciones verticales cambien. Sin embargo si cuenta con elevadores para facilitar la circulación.

El edificio tiene una capacidad de 2440 personas distribuidas en sus 3 plantas, donde el número de asientos aumenta conforme a la relación que existe entre la altura del piso, y la elevación de cada fila de asientos de acuerdo a la isóptica de cada uno.

Los asientos rodean el escenario, con un 70% de los asientos situados frente a la orquesta, en donde los más cercanos están a una distancia de 2 metros del escenario, mientras que un 30% detrás y en los laterales, los cuales se ubican a una altura superior, sin tener una conexión directa en su recorrido con el escenario.

Acústica

La calidad acústica está relacionada con el volumen de aire existente en un espacio. En este caso, la Filarmónica de Berlín posee 21.000 m³ de aire y una altura de 12,8 m.

Solbes (2017) describe que la platea de asientos esta compuesta por 12 terrazas, donde los antepechos evitan ser paralelos para evitar reflexiones. Se encuentran divididos según su distancia al escenario, debido a que los más alejados, tienden a ser inclinados para no ser verticales, los siguientes reflejan a las butacas para brindar reflexiones a los asientos del frente y los más próximos al escenario ayudan a reflejar el sonido de los músicos, y (Fig. 68) Según Solbes (2017), el techo es más bajo a los muros perimetrales de la filarmónica y su forma convexa tipo “carpa” disminuye el tiempo de reverberación a 2 segundos; y, para evitar focalizaciones, se colocaron 10 “nubes acústicas” móviles, que rompen la dirección del sonido entre los techos convexos, siendo más corta la distancia hacia el público. (Fig. 69)

También se utilizan resonadores tipo Helmholtz en el techo del escenario, debido a que estos están dispuestos para absorber las frecuencias bajas.

La peculiaridad de estos resonadores es que pueden adaptarse según el género de música a interpretarse.

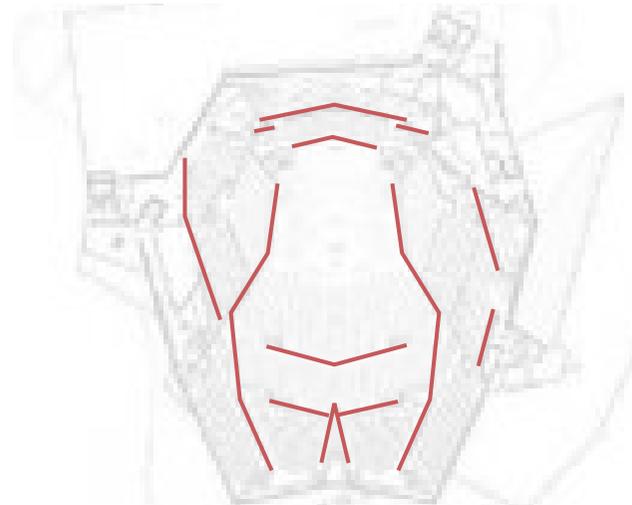


Fig. 68 Disposición de muros evitando ser paralelos entre sí

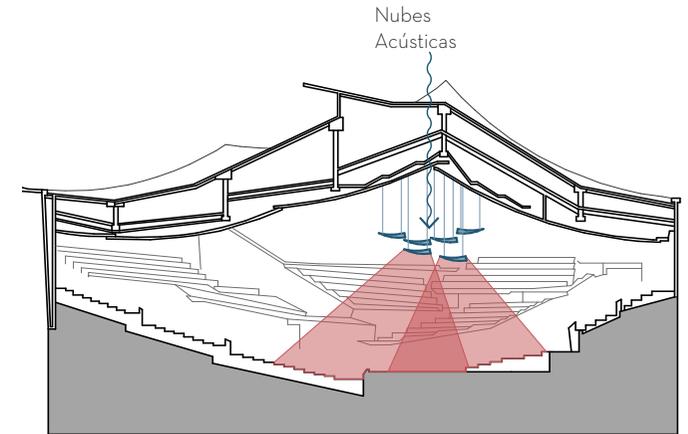


Fig. 69 Diagramas sobre paneles acústicos de la Filarmónica de Berlín

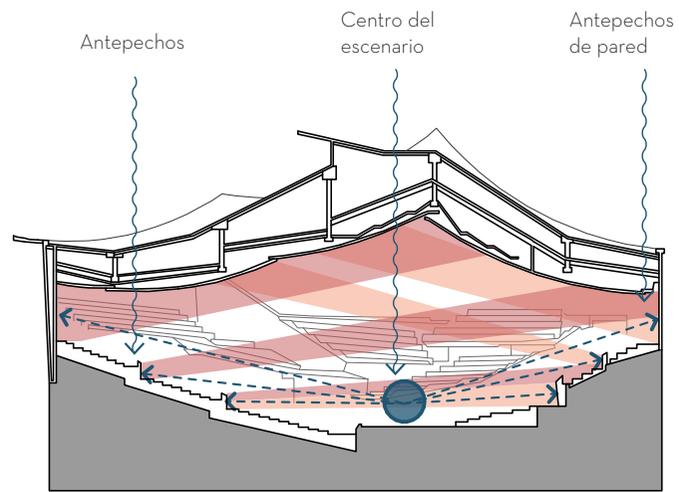


Fig. 70 Diagramas sobre el análisis de la acústica de la Filarmónica de Berlín

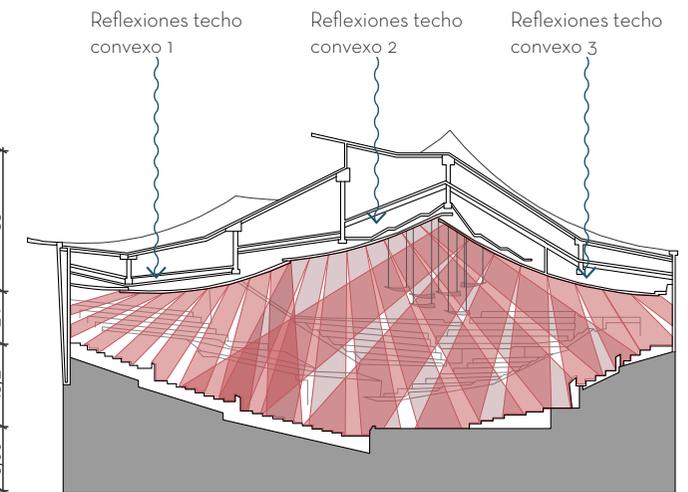


Fig. 71 Disposición de muros evitando ser paralelos entre sí

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

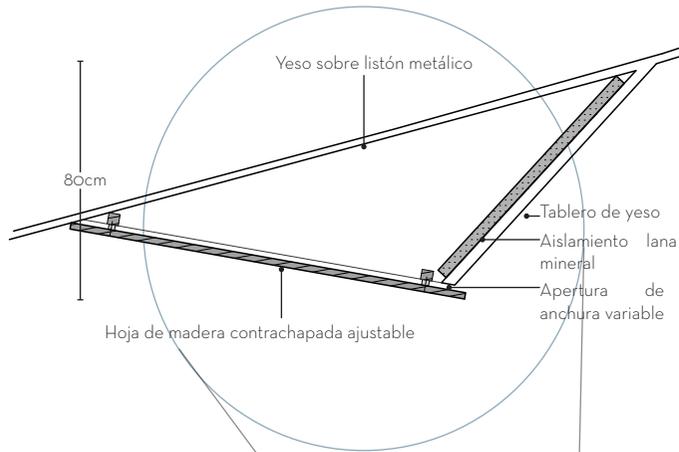


Fig. 72 Detalle constructivo de un resonador tipo Helmholtz

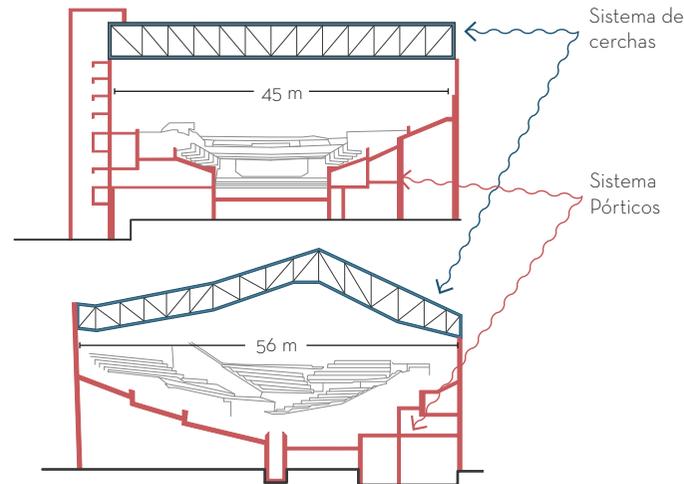


Fig. 73 Diagramas esquemáticos del sistema estructural

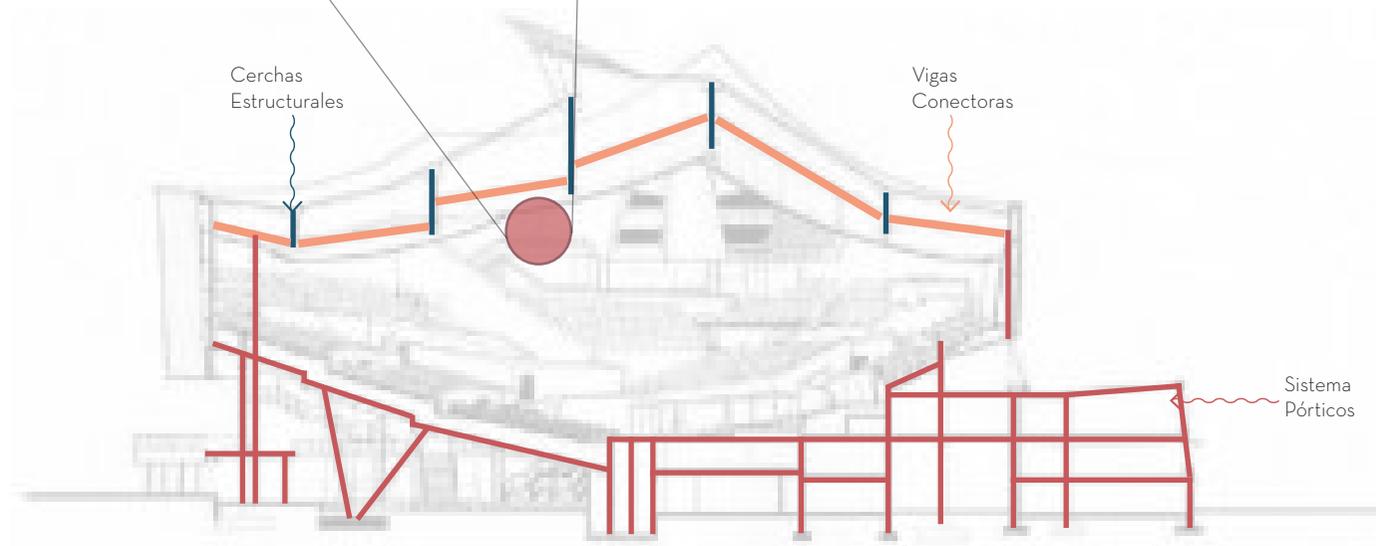


Fig. 74 Disposición de muros evitando ser paralelos entre sí

Materialidad

Su estructura está compuesta por un sistema mixto de pórticos y cerchas, donde se unifican para salvar una luz considerable para la sala y tener resistencia de carga para las zonas de butacas.

Los materiales utilizados en la construcción de la sala, como la madera, ayuda a absorber el sonido y evitar la reverberación. Además, al estar en una zona de aviación, el aislamiento exterior se conforman por 2 cubiertas separadas en una distancia de 6 metros con una cámara de aire interior.

Los resonadores tipo Helmholtz que se encuentran repartidos a lo largo del techo de la filarmónica, están fabricados con yeso, y se usa madera para equilibrar la entrada de sonido a través de sus aberturas, además de contar en su interior con aislante acústico compuesto de lana mineral.

Solbes (2017) menciona que los asientos están compuestos por contrachapados de madera y su parte superior y el asiento así son tapizados, volviéndolos un elemento importante dentro de la sala.

3.2 Teatro Real de Madrid

Ubicación: Madrid, España

Autor: Antonio López Aguado y Custodio Moreno

Año de construcción: 1850

Intervenciones: Restaurado en 1992, rehabilitación en el 2008

El edificio fue construido en 1850, con el objetivo de abarcar un escenario, una orquesta y un espacio más grande que los solicitados en la época, debido a los cambios en el arte, la música, etc.

En 1925 se cierra debido a su estado de ruina al no contar con una cimentación. En 1926, se realizan los cambios constructivos necesarios, implementando el hormigón y realizando una intervención a gran escala, otorgando al teatro cimentación, subsuelos, otra planta de altura y la caja escénica sobresaliendo de sus fachadas.

En 1966 se vuelve a dar uso al teatro debido a su buena caja sonora, y se denomina Sala de Conciertos.

En 1990, se plantea volver a darle el uso original de ópera debido a sus cualidades escénicas y sonoras, adaptando de nuevo la zona del escenario, y dotando de nuevas funciones en su interior.

Aunque se reconstruyeron la tipología en herradura y los palcos de manera de conservar el estilo italiano, la funcionalidad dentro de su espacio ha sido modificada de manera significativa, debido a la implementación de una entrada posterior exclusivamente técnica para grúas, plataformas y zonas móviles de carga y descarga de escenografía.



Fig. 75 Fotografía del Teatro Real de Madrid. Extraído de sitio web: <https://elburgales.blogspot.com/2015/02/teatro-real-la-opera-de-madrid.html>

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

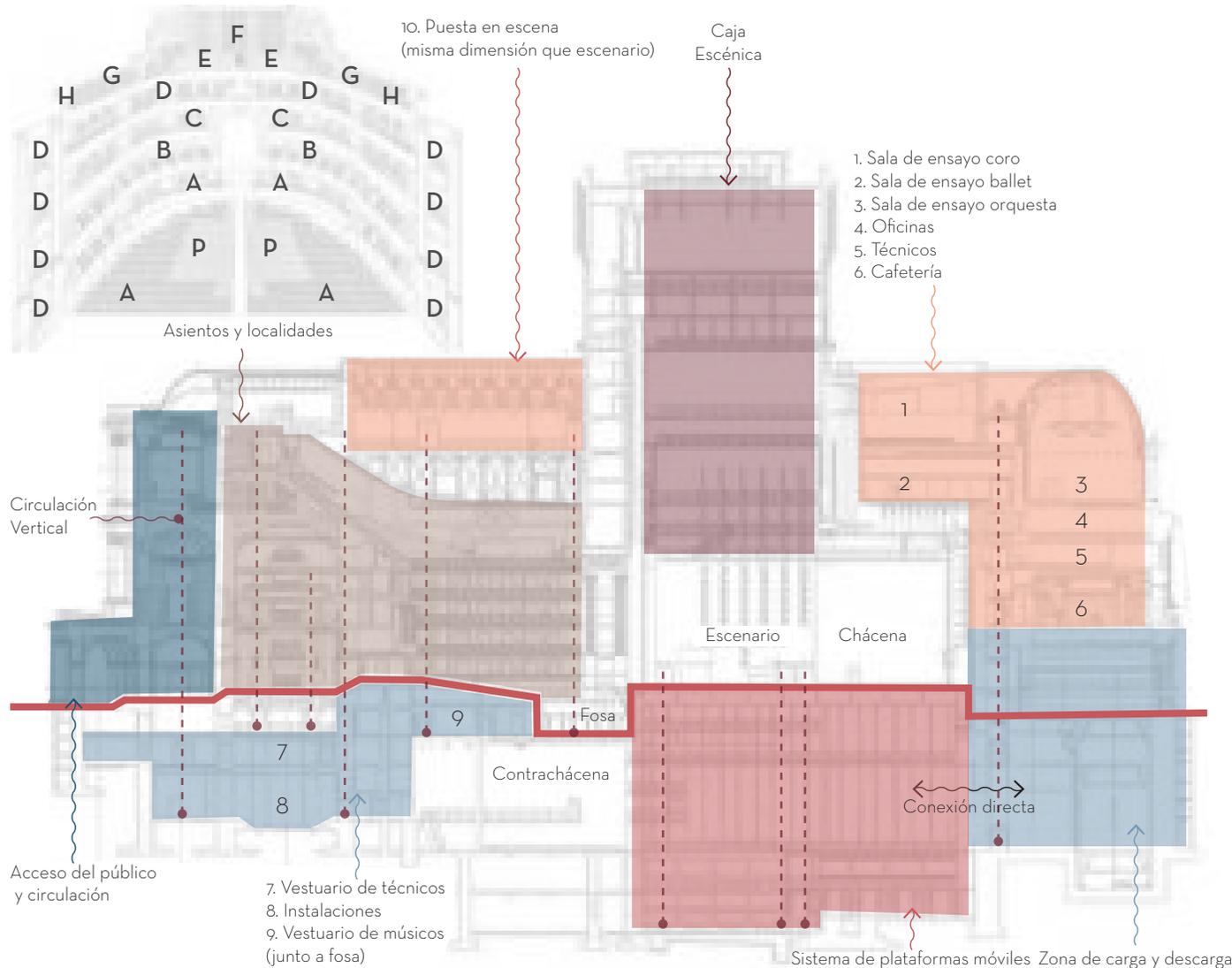


Fig. 76 Sección longitudinal del Teatro Madrid con las últimas renovaciones. Díez, A. (2017) Crónica de la Recuperación del Teatro Real para Teatro de Ópera 1988-1997. Madrid. Fundación ESTEYCO. Diagrama de autoría propia

Función y Capacidad

La superficie de la planta de este teatro es de 78.210 m², sin embargo, ha sufrido una serie de modificaciones a lo largo del tiempo, por lo que su función ha sido distinta conforme a la época, desde un teatro, salas de ensayo, sedes de oficinas gubernamentales, hasta nuevamente conformar una ópera. En la última renovación que se realizó en 1990, al no tener capacidad de expandirse a su ancho, el Teatro Real tuvo que desarrollar plantas verticales tanto en altura como en su subsuelo, ensanchar su Chácena, la cual está ubicada tras el escenario, crear salas de ensayo, zonas de almacenamiento y espacios para carga y descarga de implementos escénicos, de esta manera, se desarrollan las 14 plantas altas y 8 en subsuelo. Su caja escénica cuenta con una altura de 77 metros, 24 metros para el subsuelo y 50 para las plantas superiores. El edificio tiene una capacidad de 1746 personas que se reparten en 6 plantas, incluyendo planta baja, dividiéndose en localidades ubicadas alfabéticamente, de acuerdo a la visibilidad y cercanía del escenario. El teatro tiene dos frentes principales y dos laterales, uno frontal que es el ingreso del público, ubicado en la Plaza Oriente, para dirigirlos hacia los asientos, y el de la parte trasera, ubicado en la plaza de Isabel II, se dedica únicamente a carga y descarga de elementos escénicos, debido a que tiene una conexión directa con el escenario, el sistema de plataformas, salas de ensayo y áreas administrativas.

Versatilidad

La versatilidad que se consigue en el Teatro Real es muy amplia, debido a que su sistema de plataformas no es único, el movimiento de sus partes puede realizarse de manera ascendente o descendente, así como hacia la derecha, izquierda, movimiento frontal y posterior. El movimiento vertical se consigue mediante 22 plataformas, 9 en cota cero, y las demás en el foso escénico.

Utilizan dos sistemas:

1. Sistema Spiralift que son sistemas tubulares metálicos enrollables
2. Sistema de Husillos que consiste en grandes pernos que necesitan espacio excavado en la parte inferior para poder subir y bajar la plataforma.

Se utilizan dos sistemas diferentes a causa de la forma del terreno y la presencia de un caudal subterráneo.

En la parte superior del escenario, en la tramoya, se suspenden un gran número de barras metálicas que tienen un sistema de medida a base de coordenadas para subir o bajar material escénico.

La fosa de la orquesta también está pensada para moverse según el protagonismo que se le quiera dar a la música. La orquesta puede quedarse a una altura menor de la cota cero del escenario. Por otro lado, si se requiere que la orquesta forme parte del acto o se opta por ampliar el escenario unos metros más, esta puede elevarse a la altura cero del escenario mediante grúas tipo tijera.

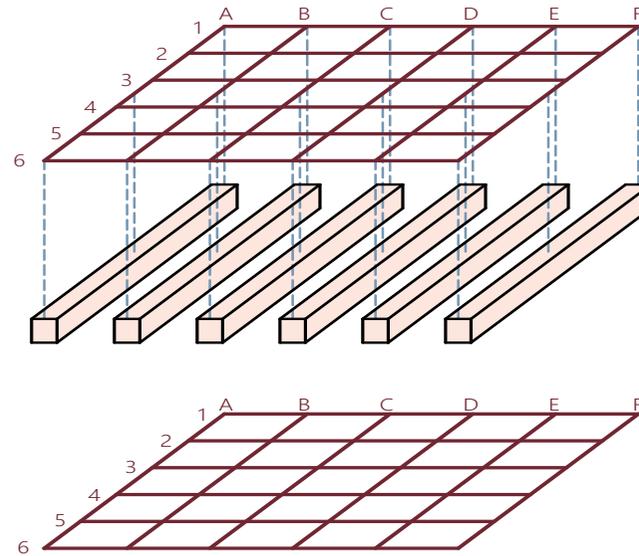


Fig. 77 Funcionamiento de las barras para elementos escénicos. Autoría propia

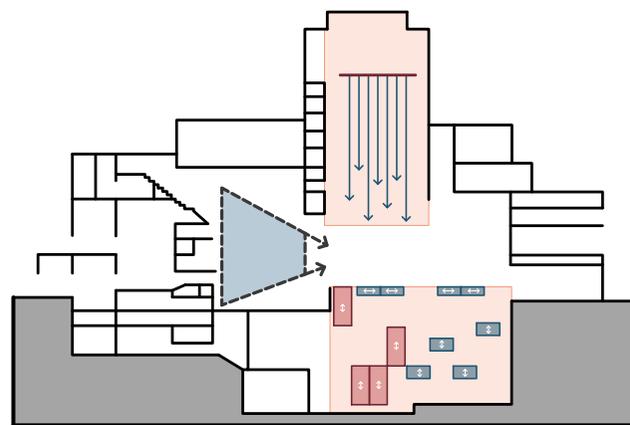


Fig. 79 Diagramas sobre el funcionamiento de las plataformas móviles del Teatro Real y sus sistemas Spiralift y Husillos para mov. vertical

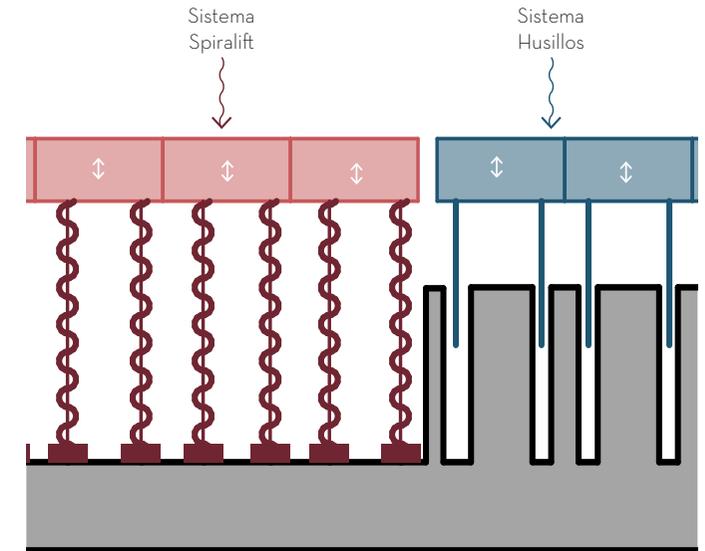


Fig. 78 Explicación del funcionamiento de plataformas Spiralift y Husillos. Autoría propia

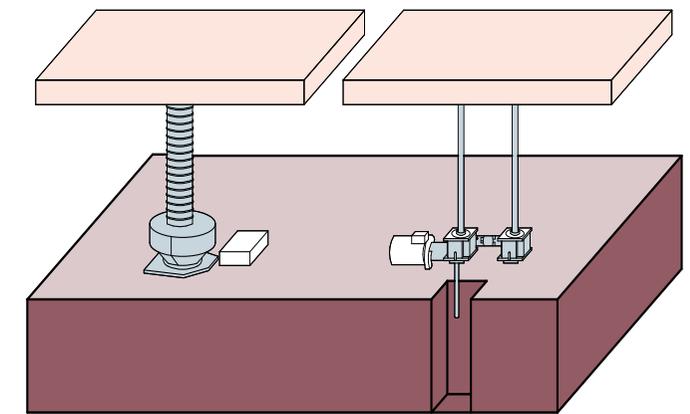


Fig. 80 Axonometría del funcionamiento de plataformas Spiralift y Husillos. Autoría propia

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

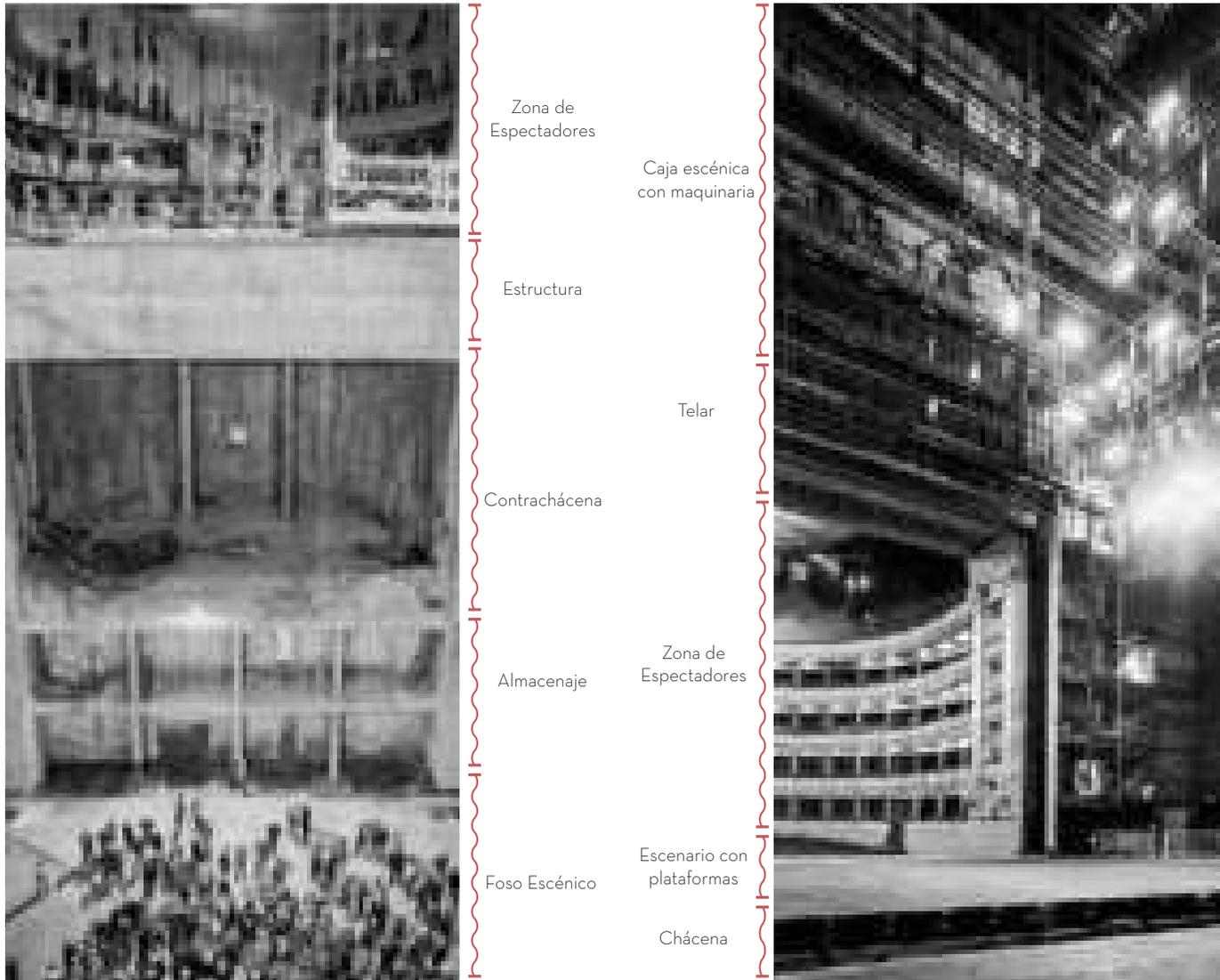


Fig. 81 Reconstrucción de los Palcos del teatro para asegurar estabilidad Díez, A. (2017) Crónica de la Recuperación del Teatro Real para Teatro de Ópera 1988-1997. Madrid. Fundación ESTEYCO

Fig. 82 Reconstrucción de los Palcos del teatro para asegurar estabilidad Díez, A. (2017) Crónica de la Recuperación del Teatro Real para Teatro de Ópera 1988-1997. Madrid. Fundación ESTEYCO

Materialidad

Su estructura original es de madera, como la cubierta que está conformada por cerchas de madera. Sin embargo, en las renovaciones, se reconstruyeron elementos como Palcos, el suelo de la Platea, la cubierta y el foso escénico.

Debido a las constantes renovaciones, se aplicaron nuevos materiales como hormigón armado para cimentaciones, conformación de nuevos pisos y la creación de espacios con nuevos muros. También, se utiliza el acero como parte importante de su sistema de plataformas, tramoya, maquinaria de carga y otros refuerzos estructurales.

Los asientos y los elementos decorativos dentro del teatro se conservaron con el terciopelo rojo, y la decoración en madera de los módulos de los antepechos de los palcos, gracias a que se algunos especímenes, se almacenaron durante el tiempo de las antiguas modificaciones.

Díez (2017) menciona que la elección de los materiales dentro de la sala fueron condicionados por las demandas acústicas que requería el teatro, teniendo que aumentar el tiempo de reverberación de 1,1 a 1,5 segundos.

3.3 Dee and Charles Wylie theater

Ubicación: Dallas, Estados Unidos

Autor: OMA - Rem Koolhaas

Año de construcción: 2004 - 2009

Este proyecto fue realizado para reemplazar a un edificio predecesor, pero con las mismas características de multifuncionalidad y facilidad de cambios para distintas actividades. El edificio se comporta como una gran máquina de teatro donde sus elementos son almacenados y ordenados encima y debajo del escenario.

El proyecto reestructura la forma de un teatro común, colocando todos los espacios servidores al escenario de manera vertical, logrando de esta manera un funcionamiento eficiente de acuerdo a las necesidades que presente el espacio.

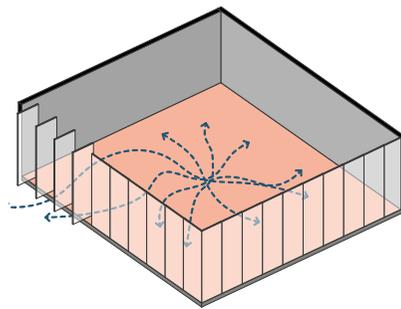


Fig. 83 Fotografía del Teatro Dee and Charles Wylie. Extraído de sitio web: <https://www3.arquitecturaviva.com/obras/teatro-dee-y-charles-wylie>

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS



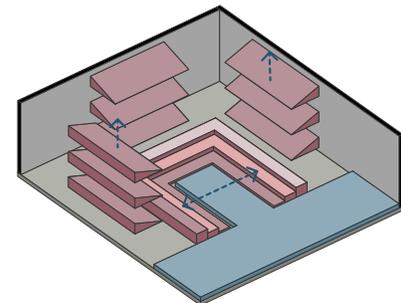
Planta 1 Tipo: Libre



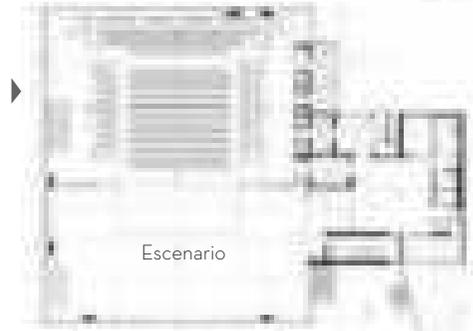
Axonometría Planta Libre



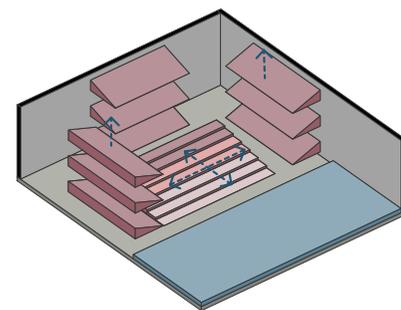
Planta 1 Tipo: Escenario de Empuje "Thrust"



Axonometría Tipo: Proscenio



Planta 1 Tipo: Proscenio



Axonometría Escenario de Empuje "Thrust"

Fig. 84 1ra Planta con sus variaciones. Autoría propia
Extraído de sitio web: <https://n9.cl/p8luq>

Fig. 85 1ra Variaciones axonométricas. Autoría propia
Extraído de sitio web: <https://n9.cl/p8luq>

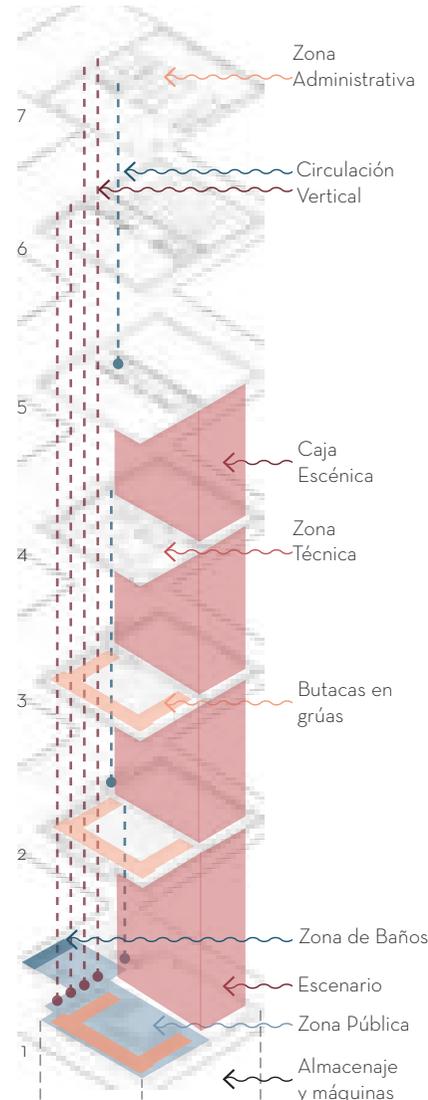


Fig. 86 1ra Axonometría explotada. Autoría propia
Extraído de sitio web: <https://n9.cl/p8luq>

Función y Capacidad

La superficie de la planta de este teatro es de 9.500 m², y su capacidad puede variar entre 550 a 1280 personas como capacidad máxima.

La gran diferencia entre el mínimo y el máximo es la cualidad de su planta de alterar su forma, orden y espacio, debido a que este teatro está integrado con un sistema de grúas y plataformas.

La finalidad de poder realizar cambios drásticos en su forma como aumentar o disminuir asientos, permitir o no la transparencia de su perímetro a través de vanos de vidrio con persianas o que se puedan abrir los paneles para permitir un ingreso más amplio y libre a los espectadores, les permite a los artistas e intérpretes hacer los cambios necesario en la sala de acuerdo a la necesidad del evento

La caja escénica usa 4 pisos de altura, sin incluir su tramoya con paso de gato, iluminaciones e instalaciones y la zona de asientos con grúas usa 3 plantas. Después, se encuentran áreas técnicas y administrativas.

En la zona de subsuelos, se ubican, cuarto de máquinas, zona de almacenamiento, y sistemas de ventilación. Por otro lado, en sus pisos superiores se encuentran oficinas, espacios de la caja escénica, y un espacio libre en caso de necesitarse para al algún evento.

Versatilidad

El espacio libre de 4 pisos de altura permite modificar el orden de los asientos mediante un mecanismo de grúas. Esto ayuda a que los asientos puedan modificarse sin alterar su número.

El espacio del auditorio no queda confinado a un orden al rededor de sí mismo, si no que, los elementos complementarios, se pueden elevar en el sistema de grúas o cambiar el espacio tanto del escenario como de los asientos, esto permite que se pueda configurar como un proscenio, un transverso, una pasarela o un teatro semicircular. Además, se conforma una planta baja con relación entre el interior y el exterior.

Otros pueden ser reorganizados debido a que no están anclados a su piso, y pueden ser almacenados en la parte de abajo del escenario por medio de plataformas que modulan su orden para tener nuevos espacios y lograr una gran versatilidad a tal punto de tener una planta libre. En donde se puede crear espacios de acuerdo a las necesidades de los eventos.

El escenario está planteado para que se pueda intervenir de acuerdo a la actividad que se está realizando, debido a que, los materiales utilizados pueden ser perforados, clavados, soldados y pintados hasta cierto punto.

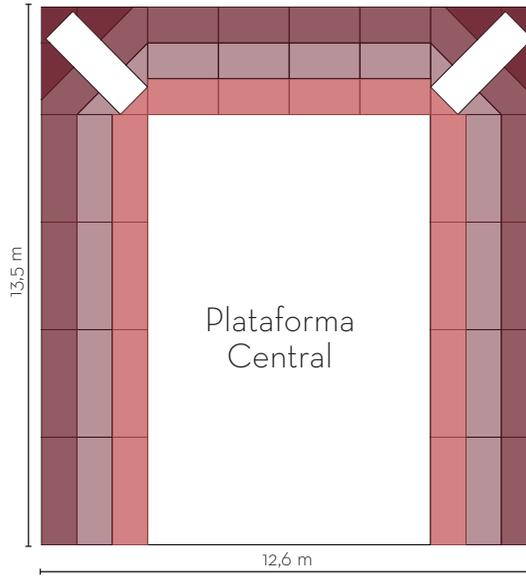


Fig. 87 Orden de los módulos en la zona de asientos. Autoría propia

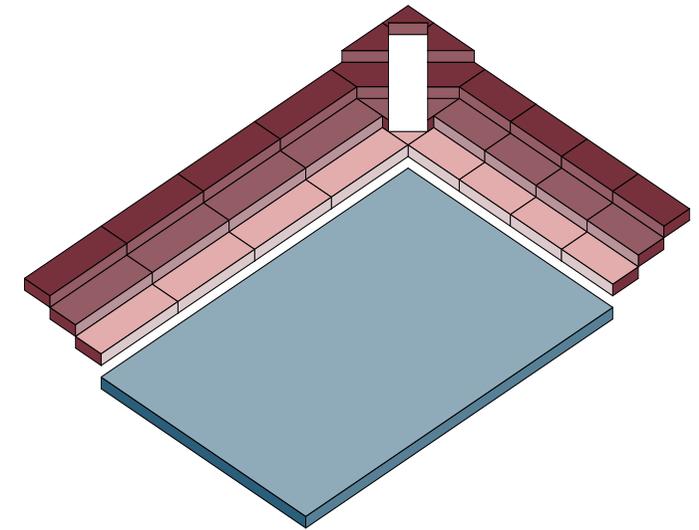


Fig. 88 Representación axonométrica de asientos. Autoría propia

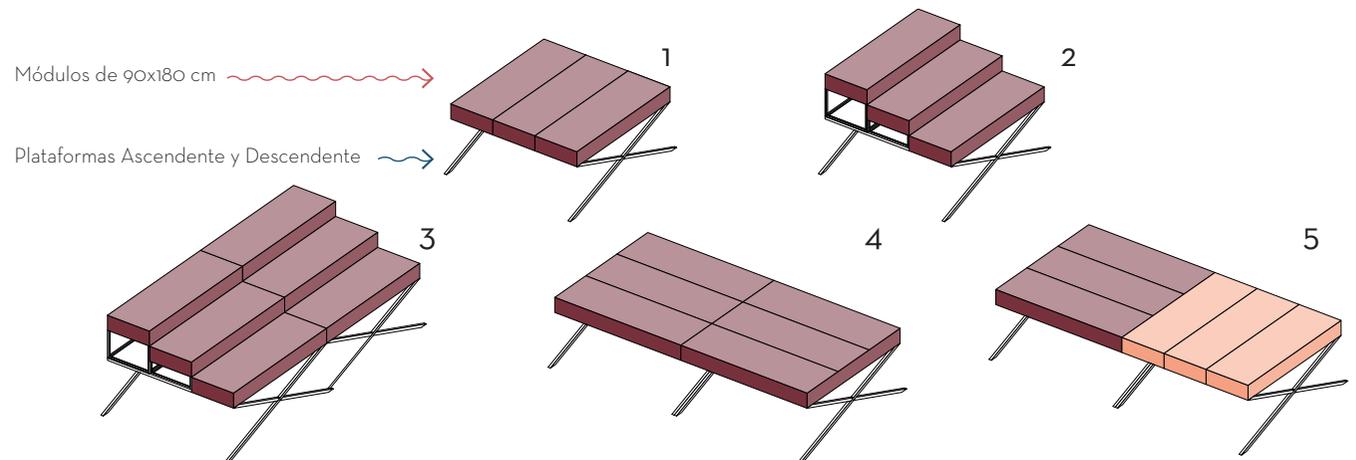


Fig. 89 Versatilidad de los módulos. Autoría propia

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

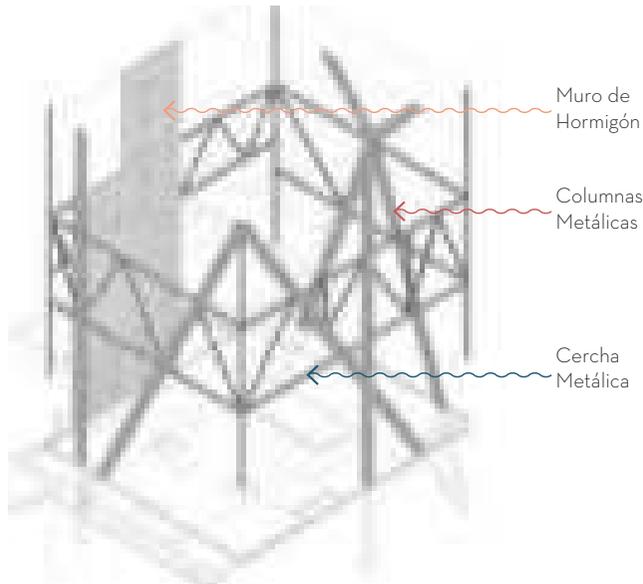


Fig. 90 Orden de los módulos en la zona de asientos. Autoría propia. Recuperado de: <https://n9.cl/tphvx>

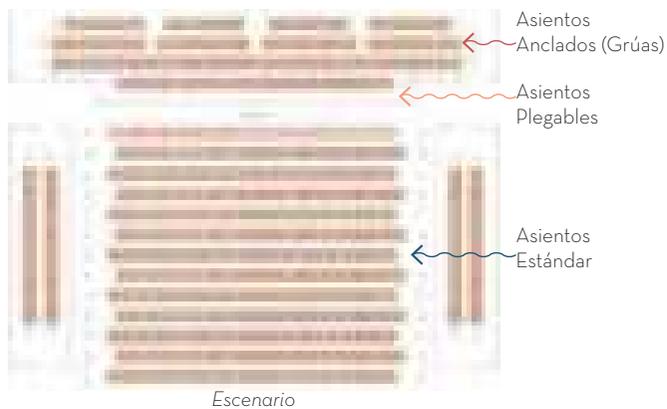


Fig. 91 Orden de los módulos en la zona de asientos. Autoría propia. Recuperado de: <https://n9.cl/murjt>

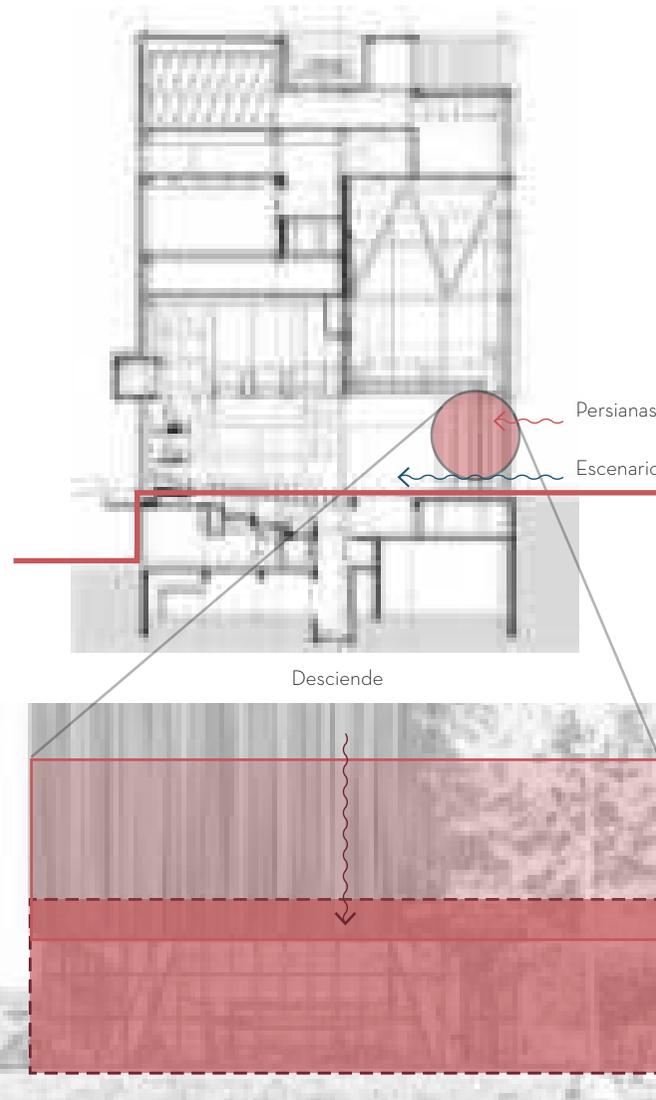


Fig. 92 Funcionamiento de persianas interiores para cubrir vanos de vidrio. Recuperado de: <https://tecnne.com/arquitectura/oma-apertura-axiomatica/>

Materialidad

Su estructura la conforman sistemas de sección activa y vector activo, como los muros portantes de hormigón armado, grandes columnas de acero (Pórticos) y una cercha metálica de 2 pisos de peralte para soportar los pisos superiores del escenario. (Vector Activo)

Estos elementos estructurales también constituyen la parte formal, de esta manera, con la utilización de las persianas exteriores usando tubos de aluminio de diferente sección, da la impresión de transparencia y ligereza.

Además, un sistema de persianas interiores, pegadas a la fachada, asciende o desciende hacia la planta baja para cubrir los vanos de vidrio.

El escenario no cuenta con materiales costosos, debido a que, al ser un espacio adaptable, busca que se pueda clavar, pegar, ensamblar y adaptar elementos escenográficos que tengan una baja intervención.

Los asientos no poseen materiales con capacidades acústicas relevantes, sin embargo, estos se dividen al tipo de función, teniendo tipos como: estándar, plegables, anclado y móvil, etc. Dependiendo el lugar donde se organice.

3.4 Teatro multifuncional Mont - Laurier

Ubicación: Mont-Laurier, Cánada

Autor: Firma FABG

Año de construcción: 2015

Este teatro se encuentra situado entre una iglesia y una escuela.

Según los parámetros del concurso que gestionó el gobierno local de Mont-Laurier, este proyecto, debía ser polivalente para llevar a cabo varios eventos, además de otorgar al espacio un área de ocio.

Fue pensando para que su escenario pueda expandirse y así lograr una versatilidad en cuanto a su capacidad.

En este teatro se encuentran dos tipos de sistemas de versatilidad analizados anteriormente tanto en los referentes arquitectónicos (Teatro Real de Madrid) como en la revisión de literatura en el tema de versatilidad enfocada en los asientos telescópicos.



Fig. 93 Fotografía del Teatro Multifuncional Mont-Laurier. Extraído de sitio web: <https://n9.cl/w1m1q>

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

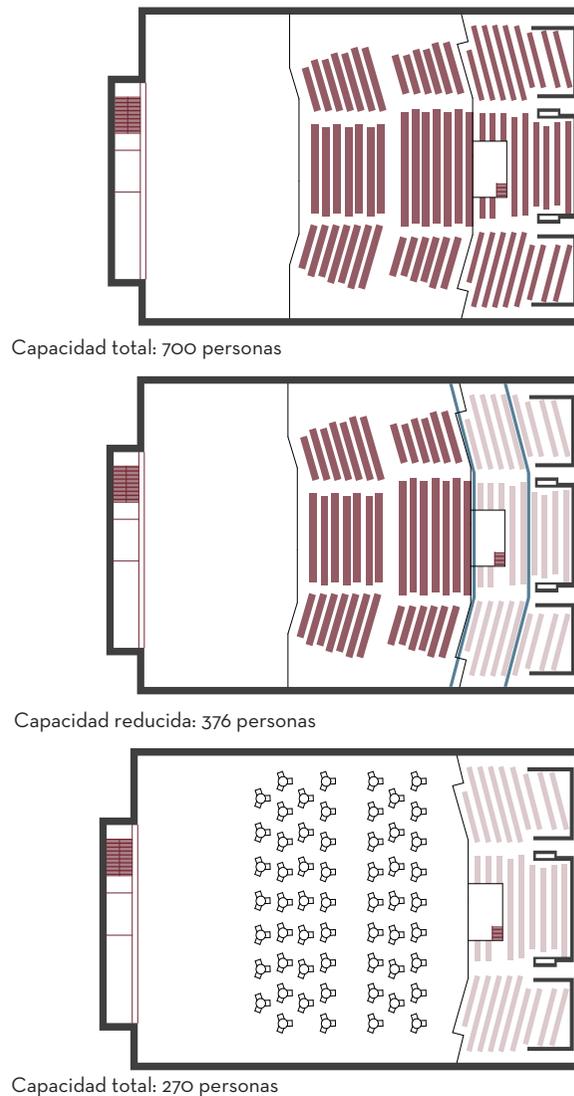


Fig. 94 Esquemas de versatilidad de asientos. Autoría propia.

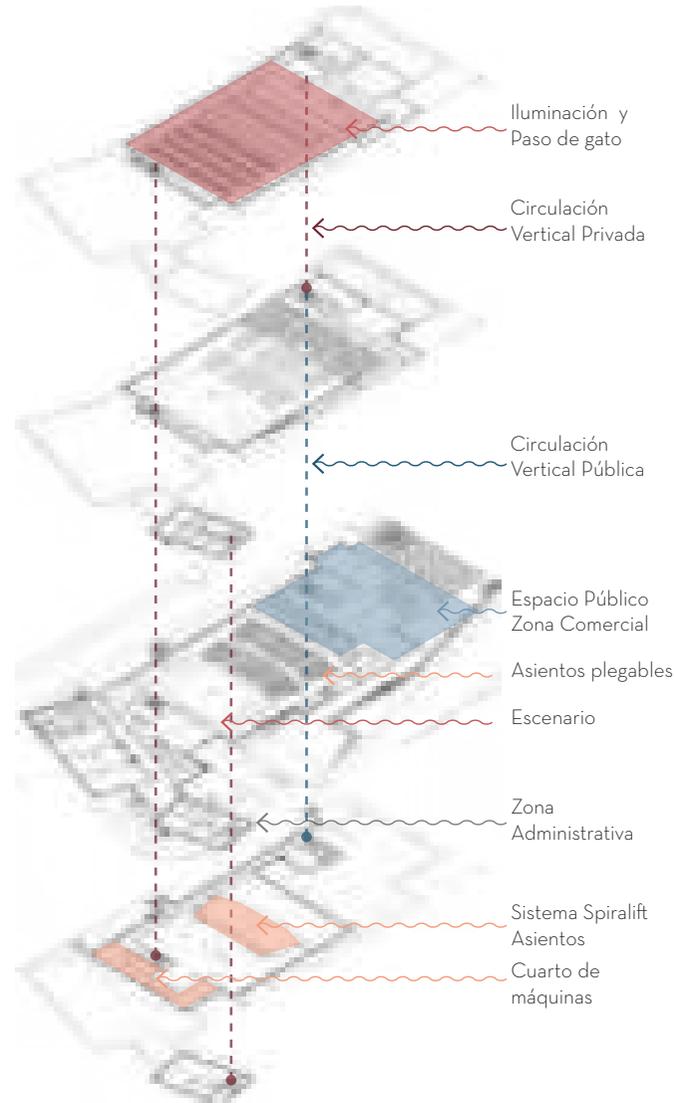


Fig. 95 Axonometría explicativa. Autoría propia.
Extraído de: <https://n9.cl/w1m1q>

Función y Capacidad

La superficie de la planta de este teatro es de 3500 m², y su capacidad puede variar entre 270 a 700 personas como capacidad máxima. Su planta cumple con funciones específicas que se pidieron para este proyecto, como el tener un espacio público integrado a una plaza general junto a la iglesia. En la planta del escenario pueden ocurrir varias modificaciones de ordenamiento, por ejemplo, expandir el área del escenario, proponer un espacio de exposición, realizar eventos que requieran un espacio libre para mesas, catering, etc. También se piensa en un recibidor que articula la circulación hacia el teatro, la zona bar/cafetería y la circulación vertical compartida para las plateas del piso superior y las revisiones técnicas dentro del teatro. El área administrativa se encuentra separada del volumen principal pero conectada a través de una circulación a la parte trasera del escenario donde se encuentran los espacio de ensayo, camerinos, etc. El subsuelo se destaca por tener un área dedicada a los cuartos de máquinas y un espacio donde se almacena elementos escenográficos del teatro, y el sistema plegable de butacas para cumplir con el objetivo de la versatilidad espacial.

Versatilidad

Analizando el aumento que logra el espacio al almacenar las primeras filas de asientos en la parte de abajo por el mismo sistema Spiralift, el fondo del escenario inicia en 13 metros, y con este proceso, sube a 20 metros, aumentando alrededor de un 50% de área total.

Esto ayuda a desempeñar diferentes funciones en su espacio como obras más grandes, espacios de trabajo, un evento que se necesite un amplio espacio libre, etc. El sistema de asientos es mixto. En el primer tramo de asientos, se usa el sistema Spiralift. El segundo está compuesto por un sistema de asientos telescópicos que se almacenan en la parte trasera del teatro, y la platea alta se puede o no habilitar de acuerdo al número de participantes que se soliciten.

La iluminación también debe adaptarse al cambio del espacio, pues deberá necesitar más equipos conforme aumente su dimensión, por esta razón existen un amplio sistema de circulación de paso de gato en la última planta, para poder colocar, mover o desplazar estos sistemas de iluminación.

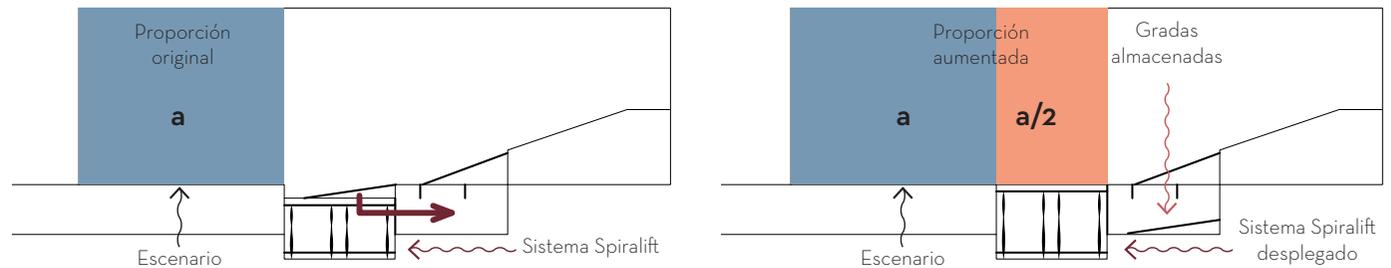


Fig. 96 Sección esquemática explicando funcionamiento del Sistema Spiralift y proporción de aumento del escenario. Autoría propia

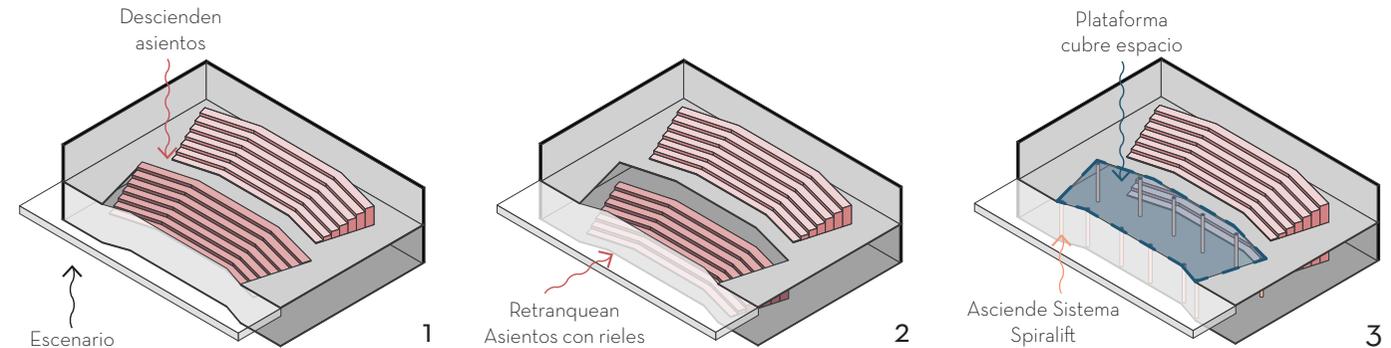


Fig. 97 Diagrama explicación primer tipo de versatilidad: Spiralift

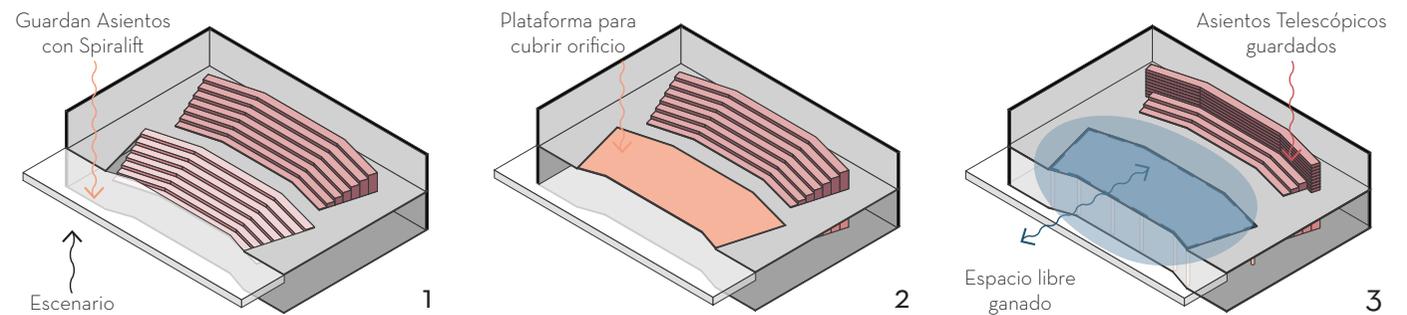


Fig. 98 Diagrama explicación segundo tipo de versatilidad: Spiralift y Asientos telescópicos. Autoría propia

ANÁLISIS DE REFERENTES ARQUITECTÓNICOS

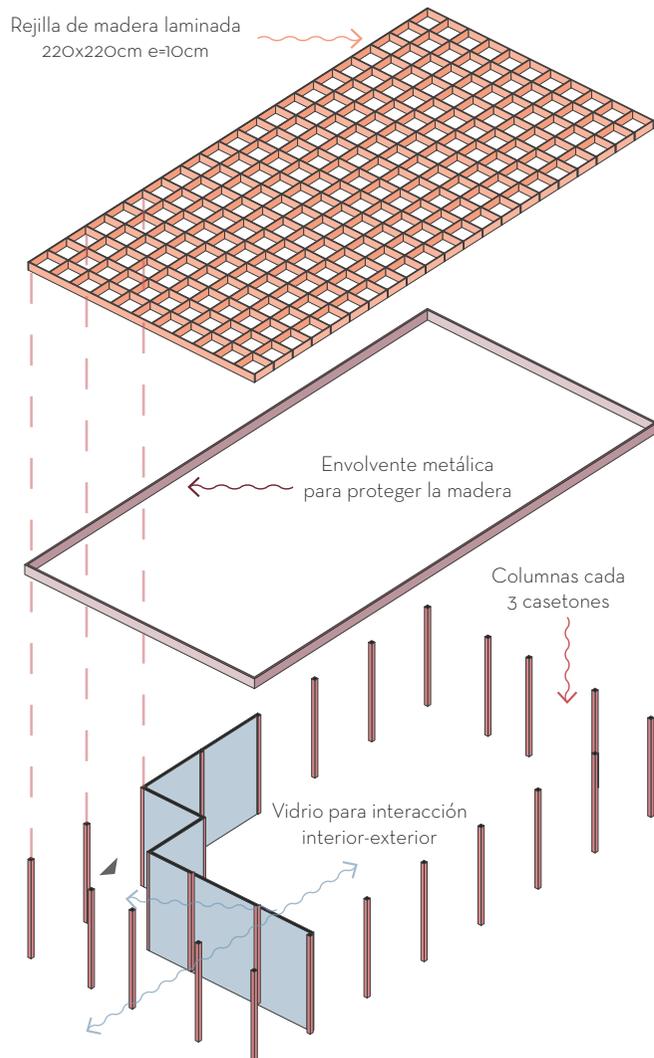


Fig. 99 Diagrama de explicación elementos formales y materialidad. Autoría propia

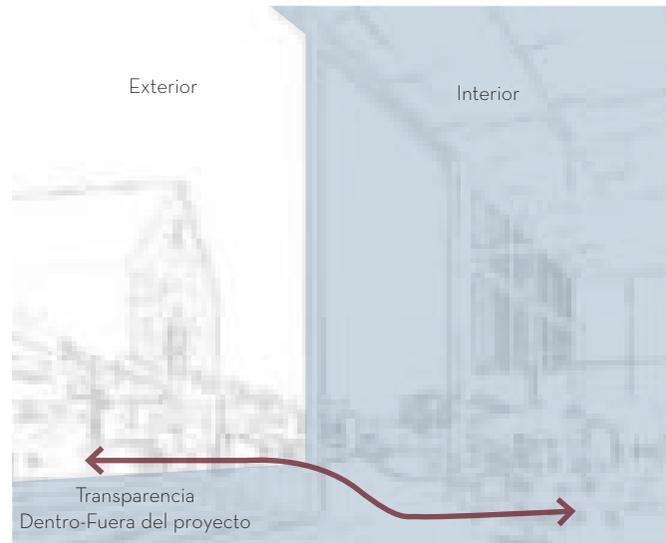


Fig. 100 Diagrama de explicación relación con el exterior Autoría propia
Fotografía extraída de sitio web: <https://n9.cl/6t9oe>

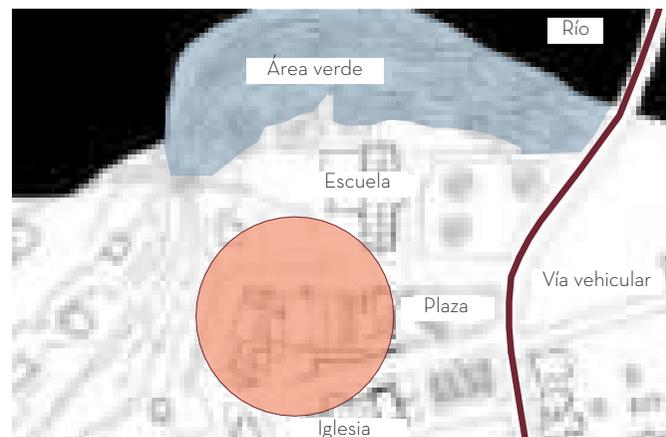


Fig. 101 Diagrama de explicación emplazamiento. Autoría propia
Fotografía de georeferencia extraída de: Google Maps

Materialidad y Ubicación

Los principales materiales usados en este edificio son el metal, la madera y el vidrio para su fachada.

Estos se muestran de una manera austera y organizada debido a que el sistema gubernamental de donde se encuentra el edificio, pidió que se demuestre el uso de la madera que se trabaja en el lugar, dejando esta a la vista tanto en el exterior para su sistema estructural de cubierta, realizando un sistema bidireccional o casetas compuestas de vigas de madera; y, en el interior, no se realiza un acabado de cielo raso falso, para destacar el uso de este material.

La organización de las columnas también se relacionan con la retícula de la cubierta, puesto a que se dispone una columna cada tres casetones, salvando una luz de 7 metros entre ejes.

El vidrio se lo utiliza como un recurso de transparencia del edificio, haciendo que el interior se destaque desde el exterior, y estando desde el interior, poder observar agradables vistas.

Al tener una cubierta sobresaliente, y el programa retranqueado, ayuda a perder la noción del espacio interior y exterior del edificio.

El interior del edificio, no requiere recursos de aislamiento acústico mayor, debido a que por su estrategia de emplazamiento, al colocar el escenario lo más alejado de una vía principal, de una escuela adyacente y junto a una iglesia, el problema del ruido se ve disminuido considerablemente.

ANÁLISIS DE SITIO

04

4.1

MAPA DE CIUDAD

El recorrido del tranvía, presenta una falencia en cuanto a conexión con los campus principales de las Universidades de la ciudad de Cuenca. Ubicando sus paradas a más de 550 metros, exceptuando la Universidad Politécnica Salesiana, que se encuentra a 300 metros de la parada ubicada en el Aeropuerto. Esto demuestra una falta de relación entre el tranvía y la actividad Universitaria.

Polígono de Intervención

El polígono presente tiene como punto focal la Universidad del Azuay y para sus límites, se basó en las siguientes características de la ciudad de Cuenca:

1. El Plan de Movilidad y Espacios Públicos (2015) se analiza los recorridos de la ciudad de Cuenca por medio de tramos, los cuales, marcan la Av. Solano y la Av. 12 de Abril como corredores de una alta afluencia peatonal.
2. Por la parte vehicular, la Av. Remigio Crespo y Av. Loja, posee un alto índice de flujo vehicular.
3. Los ríos forman una limitante en cuanto a la circulación y conexión de la ciudad por medio de su infraestructura, por ende, estos también pueden ser un limitante para desarrollar un polígono de intervención.
4. La distancia entre el punto de estudio que es la Universidad el Azuay y los márgenes del polígono rondan los 2,9km de longitud, tanto para llegar al Parque Paraíso, donde se encuentra el campus de medicina de la Universidad de Cuenca, como al Campus Central de la Universidad de Cuenca.

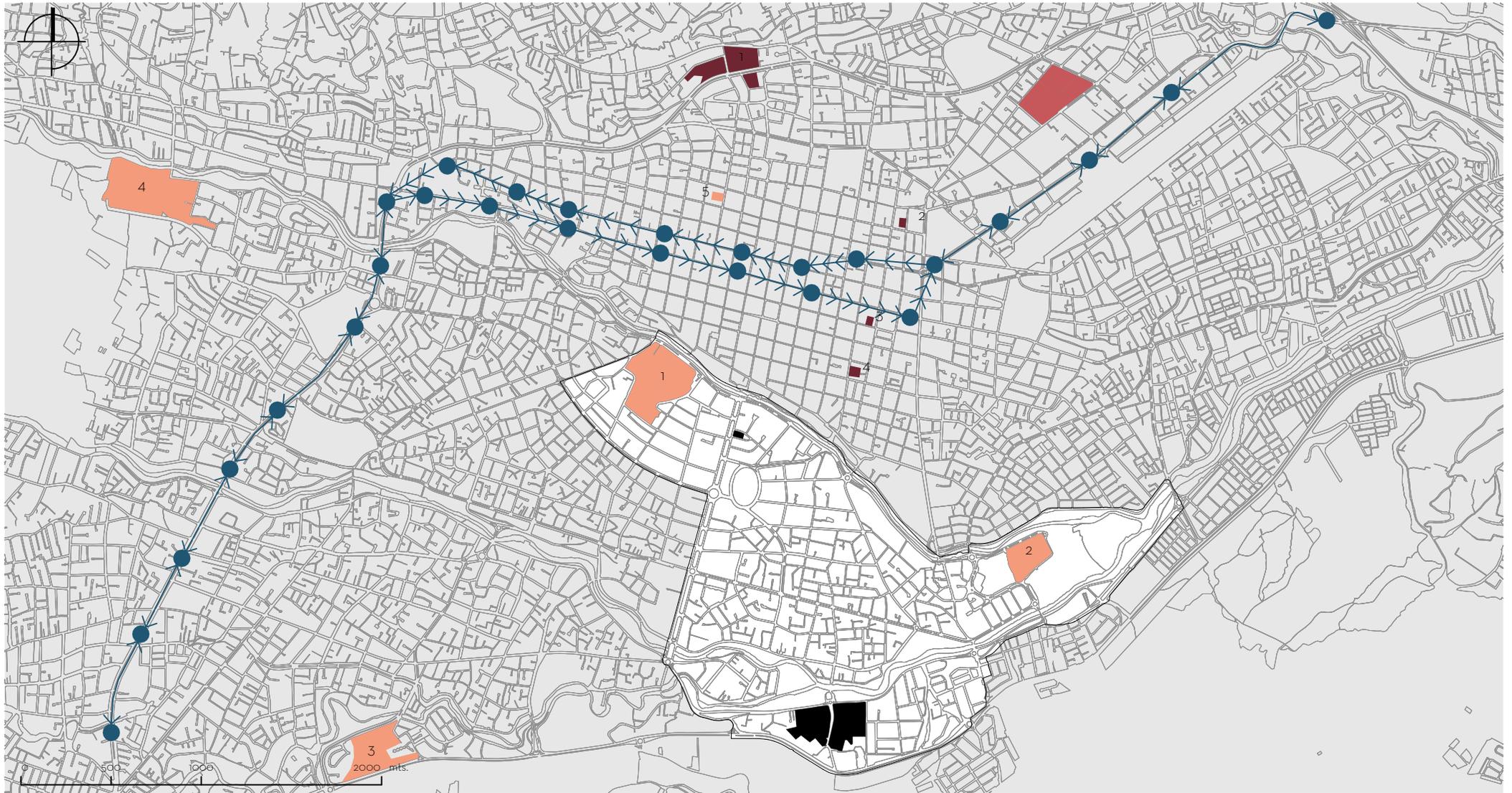
5. La carretera Panamericana funciona como un límite urbano de la ciudad de Cuenca, por ende también será un límite para el polígono de influencia, debido a que, después de esta, el uso de los sitios a continuación se ve limitado por viviendas y regidos por una presencia topográfica considerable, los cuales no son hechos a considerar para este análisis.

Con esta premisas, se puede limitar el polígono de influencia a través de:

1. La Av. Solano como un eje vertical, y su conexión con la Av. Loja a través de la Av. Remigio Crespo como límite Oeste
2. La Av. 12 de Abril, el río Tomebamba como límite norte
3. La carretera Panamericana como límite sur.
4. El parque Paraíso junto con el campus de Medicina como límite Este.

Este polígono tiene un área de 3,54 km².





La bicicleta es un medio de transporte sostenible, que cada vez más ha tomado protagonismo en los usuarios ya que ayuda a reducir la contaminación, emisiones de gases y reducción del nivel de tráfico.

Por esto la implementación de una ciclovía en la ciudad es importante. La ciclovía en Cuenca, se ha ido desarrollando en diferentes etapas.

Por ende, se observa en el mapa, la ausencia de integración y conexión de los distintos tramos de su recorrido.

Esto genera un impedimento para realizar rutas complejas o extensas en la ciudad de Cuenca, debido a que estas se encuentran incompletas o interrumpidas. En el polígono de intervención, la ciclovía pasa por:

1. Av. 12 de abril
2. Av. Solano
3. Av. Remigio Crespo
4. Av. 27 de febrero
5. Parque de la Madre
6. Av. Loja
7. Av. Paucarbamba
8. Calle Luis Moreno Mora
9. Parque El Paraíso
10. Calle Remigio Tamariz
11. Agustín Cueva

Si bien el proyecto de la ciclovía es un plan en desarrollo, su infraestructura y sus distintas tipologías presentes en la ciudad tienen que asegurar la conexión segura y

eficiente entre sus puntos, otorgando al ciclista prioridad encima de un vehículo, además de brindar seguridad al usar sus recorridos.

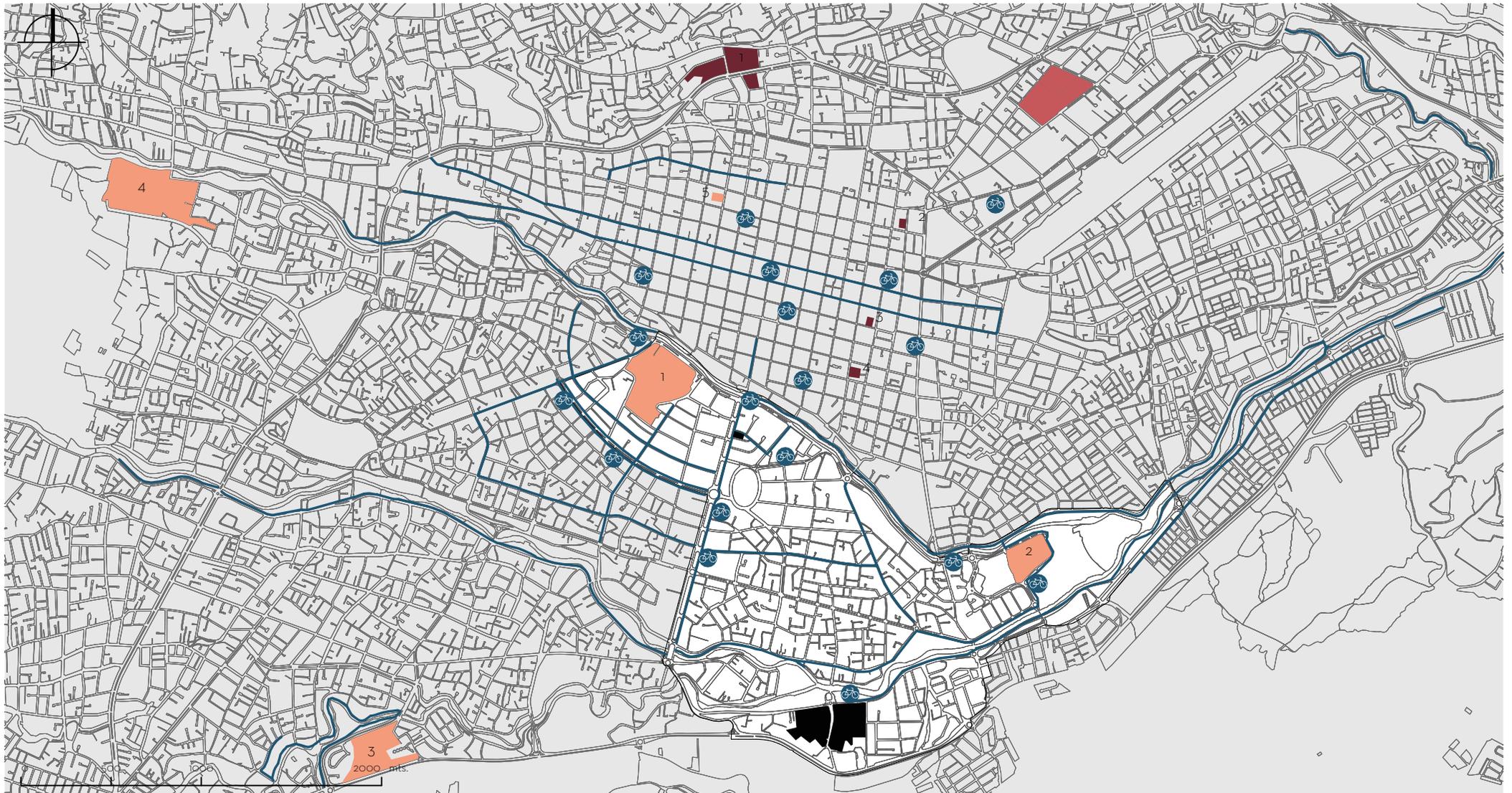
Si bien la Universidad del Azuay se encuentra a menos de 200 metros de una ciclovía, su entorno actual no permite una transición segura entre la universidad y la ciclovía.

Las estaciones son importantes debido a que esto incentiva el uso de la bicicleta pública, y permite conformar una red de transporte.

Existen 7 estaciones de ciclovía pública dentro del polígono y 3 en su perímetro, en las cuales se puede rentar una bicicleta. Una de ellas se encuentra frente a la Universidad del Azuay, brindando un punto de partida cercano al campus.



ANÁLISIS DE SITIO



ANÁLISIS DE SITIO

04

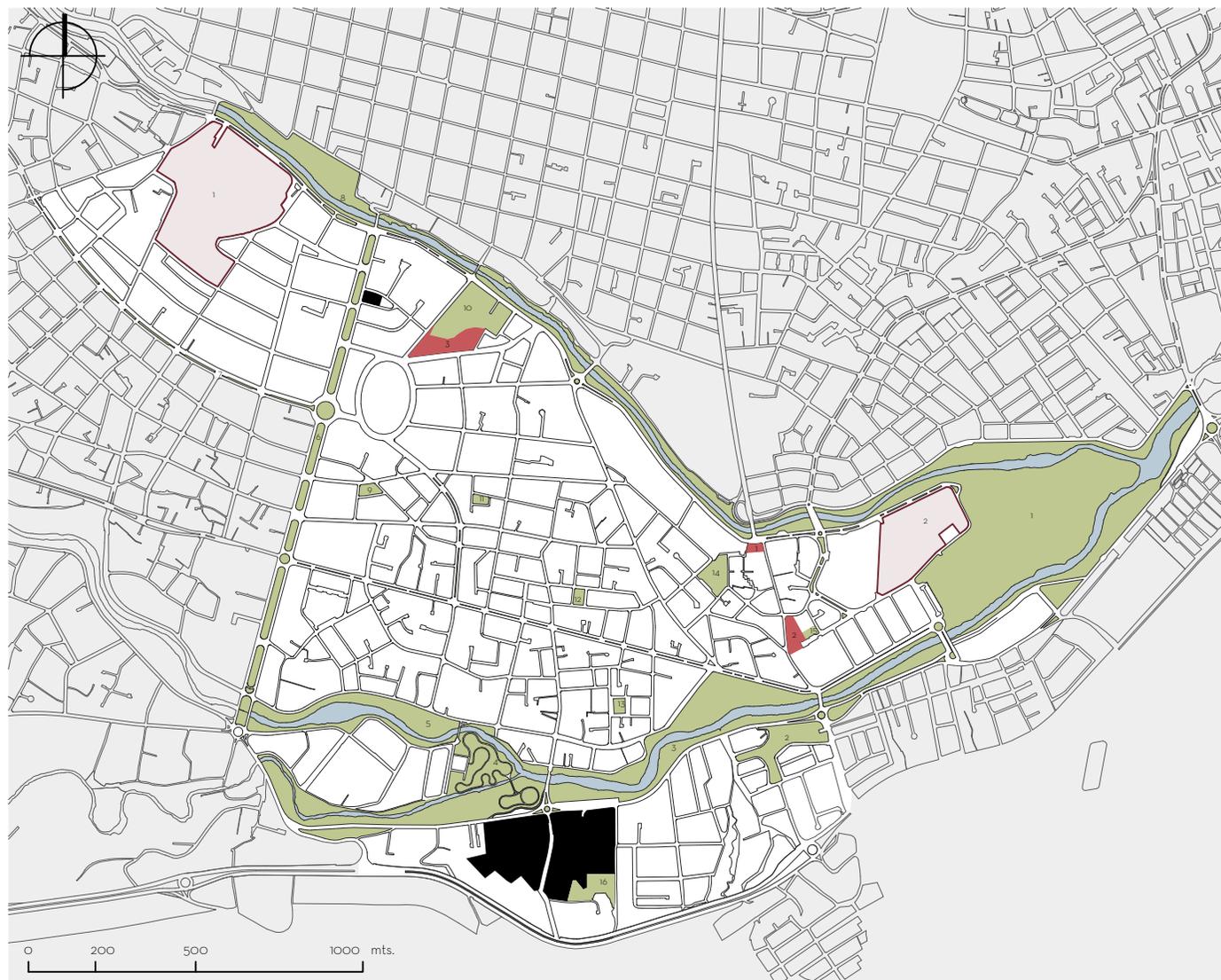
4.2

MACRO

Las características del área, límite y criterios de la forma del polígono de intervención están mencionadas en la página 70.

Áreas Verdes presentes en el Polígono

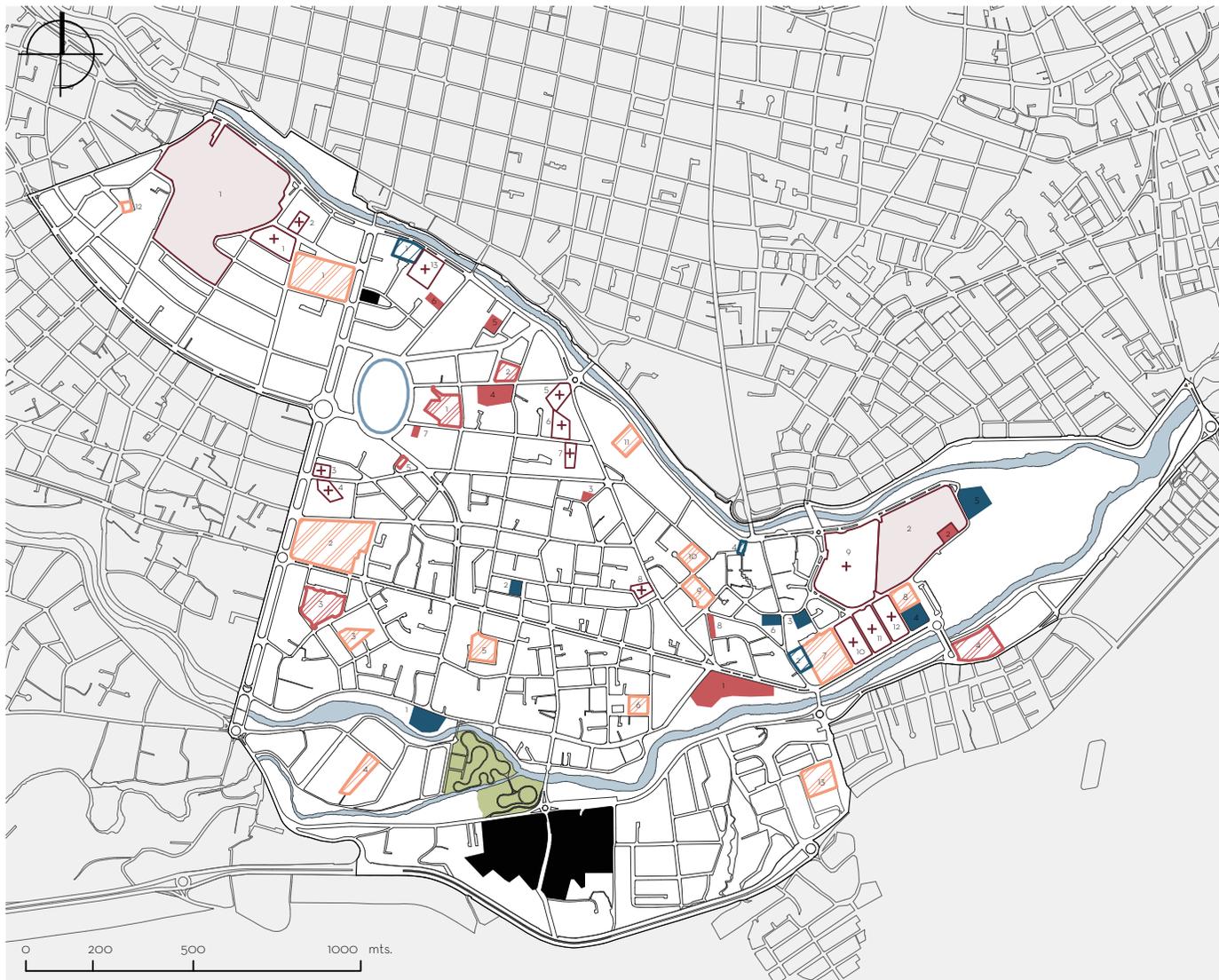
Considerar las áreas verdes del polígono demuestra la conexión de la Universidad del Azuay con recorridos verdes lineales de gran extensión, asegurando una conexión directa con el espacio verde. La Universidad del Azuay tiene un potencial para poder realizar cambios a su infraestructura y beneficiar de manera directa su contexto y a la ciudad.



- Universidad del Azuay
- Universidad de Cuenca:
 - 1. Campus Central
 - 2. Facultad Medicina U. de Cuenca
- Áreas verdes:
 - 1. Parque el paraíso
 - 2. Parque estación de ferrocarriles
 - 3. Parque lineal Av. 24 de Mayo
 - 4. Jardín Botánico
 - 5. Parque lineal Av. 27 de Febrero
 - 6. Av. Fray Vicente Solano
 - 7. Av. Remigio Crespo Toral
 - 8. Recorrido verde río Tomebamba
 - 9. Parque el Sagitario
 - 10. Parque de la Madre
 - 11. Parque de las Chirimoyas
 - 12. Parque Santa Anita
 - 13. Parque Urano
 - 14. Parque el Vergel
 - 15. Parque plaza del Herrero
 - 16. Parque municipal

- Plazas
 - 1. Plaza El Vergel
 - 2. Plaza del Herrero
 - 3. Parque de la madre

ANÁLISIS DE SITIO

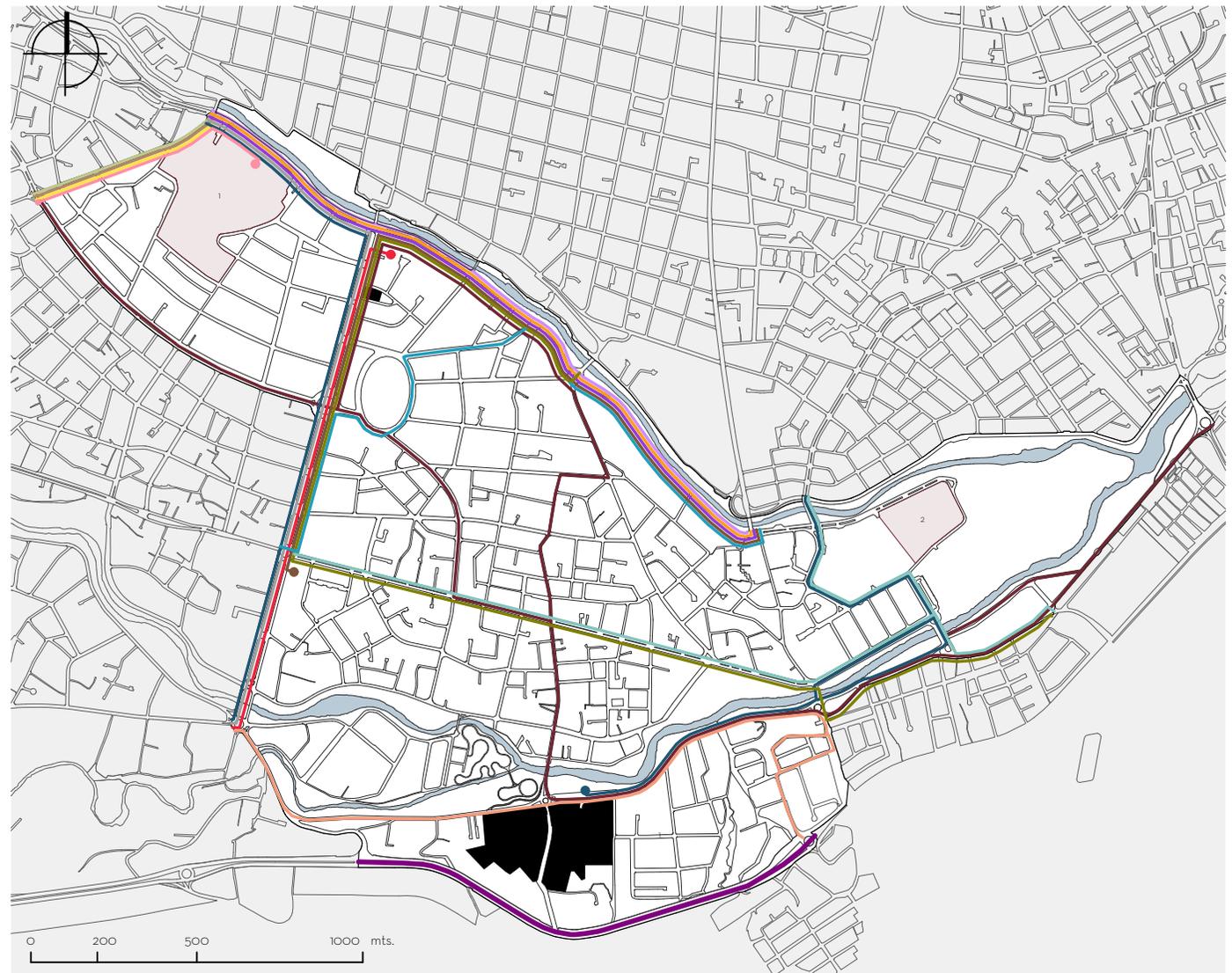


Equipamientos

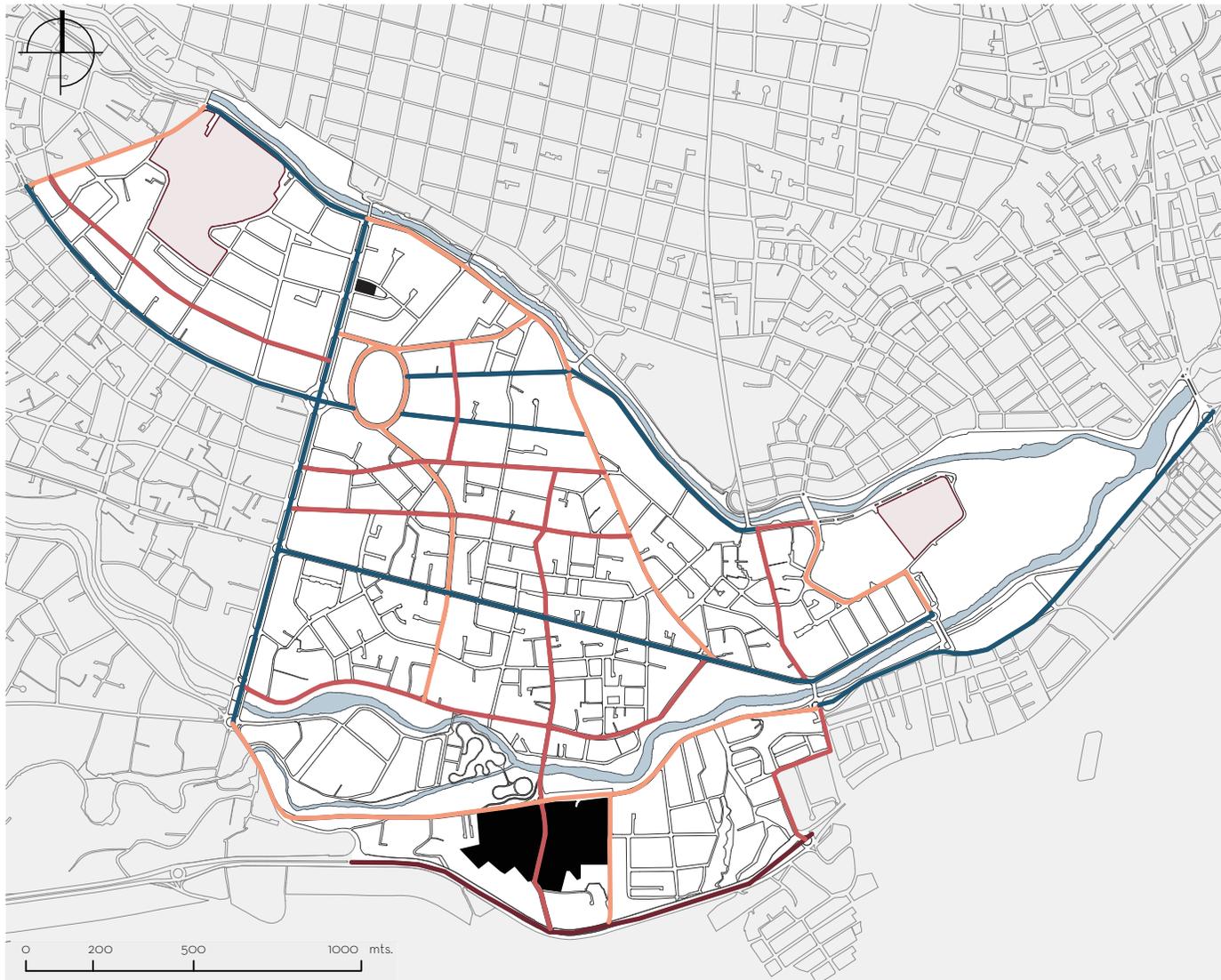
- Universidad del Azuay
- Universidad de Cuenca:
 1. Campus Central
 2. Facultad Medicina U. de Cuenca
- Jardín Botánico
- Estadio Serrano Alejandro Aguilar
- Unidades Educativas:
 1. Colegio Benigno Malo
 2. Unidad Educativa Hermano Miguel "La Salle"
 3. Escuela primaria República de Colombia
 4. Escuela Instituto San José de Calasanz
 5. Escuela de EGB Gabriela Mistral
 6. Centro de educación especial Agustín Cueva Tamariz
 7. Colegio de Bachillerato Técnico Daniel Córdova Toral
 8. Escuela de Enfermería
 9. Institución Educativa Carlos Zambrano O.
 10. Universidad Privada Fiber and Glass Products S. A. S.
 11. Instituto Superior Tecnológico Alquimia
 12. Centro Educativo Bilingüe Mundo De Fantasía
 13. Unidad Educativa Fé y Alegría
- Puntos Culturales:
 1. Museo de Historia de Medicina
 2. Casa de Chaguarchimbana
 3. Iglesia del Vergel
- + Centros de Salud:
 1. Clínica Santa Inés
 2. Dra. María del Carmen Ochoa P.
 3. Hospital Monte Sinaí
 4. Hospital Monte Sinaí
 5. Consultorios Médicos Sant Ana
 6. Clínica Sant Ana
 7. Hospital San Juan de Dios
 8. Clínica Paucarbamba
 9. Hospital Regional Vicente Corral Moscoso
 10. Solca Cuenca
 11. Solca Cuenca
 12. Hospital FASEC
- Administración y Gestión Pública:
 1. ETAPA
 2. Administración de facultades de Medicina y Odontología de la Universidad de Cuenca.
 3. Fiscalía del Azuay.
 4. Complejo Judicial de Cuenca.
 5. Parqueadero de la EMOV.
 6. Cámara de comercio de Cuenca.
 7. Superintendencia de Compañías.
 8. Registro Mercantil de Cuenca.
- Beneficio Social:
 1. B. Cuerpo De Bomberos Voluntarios De Cuenca
 2. ECU 911
 3. Fundación Jeferson Perez
 4. Centro de reposo y adicciones Humberto Ugalde Camacho
 5. Centro de salud y bienestar "Centro de atención integral a personas con discapacidad"
 6. SONVA
- Comercio:
 1. Supermaxi El Vergel
 2. Centro Comercial Milenium Plaza
 3. Mercado 27 de Febrero
 4. Centro Comercial Wayra Plaza
 5. Supermercado Patricia

Líneas de Transporte (Buses)

La ciudad está conectada mediante sistemas de transporte como el bus. Identificar las líneas presentes en el polígono, ayuda a verificar el nivel de conexión existente, así como las vías más utilizadas por estos vehículos. Además, se identifican las vías que circulan por la Av. 24 de mayo, frente a la Universidad.



ANÁLISIS DE SITIO



Capacidad Vial

Reconocer las vías de mayor tráfico presentes en el polígono ayuda a reconocer ejes de circulación y las vías de mayor uso vehicular. De esta manera podemos identificar que la Universidad se encuentra en un punto medio del tráfico vehicular, debido a que la Av. 24 de mayo abarca de 2.000 a 4.000 vehículos por día, además de conectar vías que poseen una mayor capacidad. De esta manera, este sector puede ser un punto de desarrollo de infraestructura.

- Universidad del Azuay
- Universidades:
 1. Universidad de Cuenca
 2. Facultad Medicina U. de Cuenca
- Vías con capacidad de albergar 6.000 - 10.000 vehículos por día
- Vías con capacidad de albergar 2.000 - 4.000 vehículos por día
- Vías con capacidad de albergar 2.000 vehículos por día
- Vía con capacidad de albergar + 10.000 vehículos por día

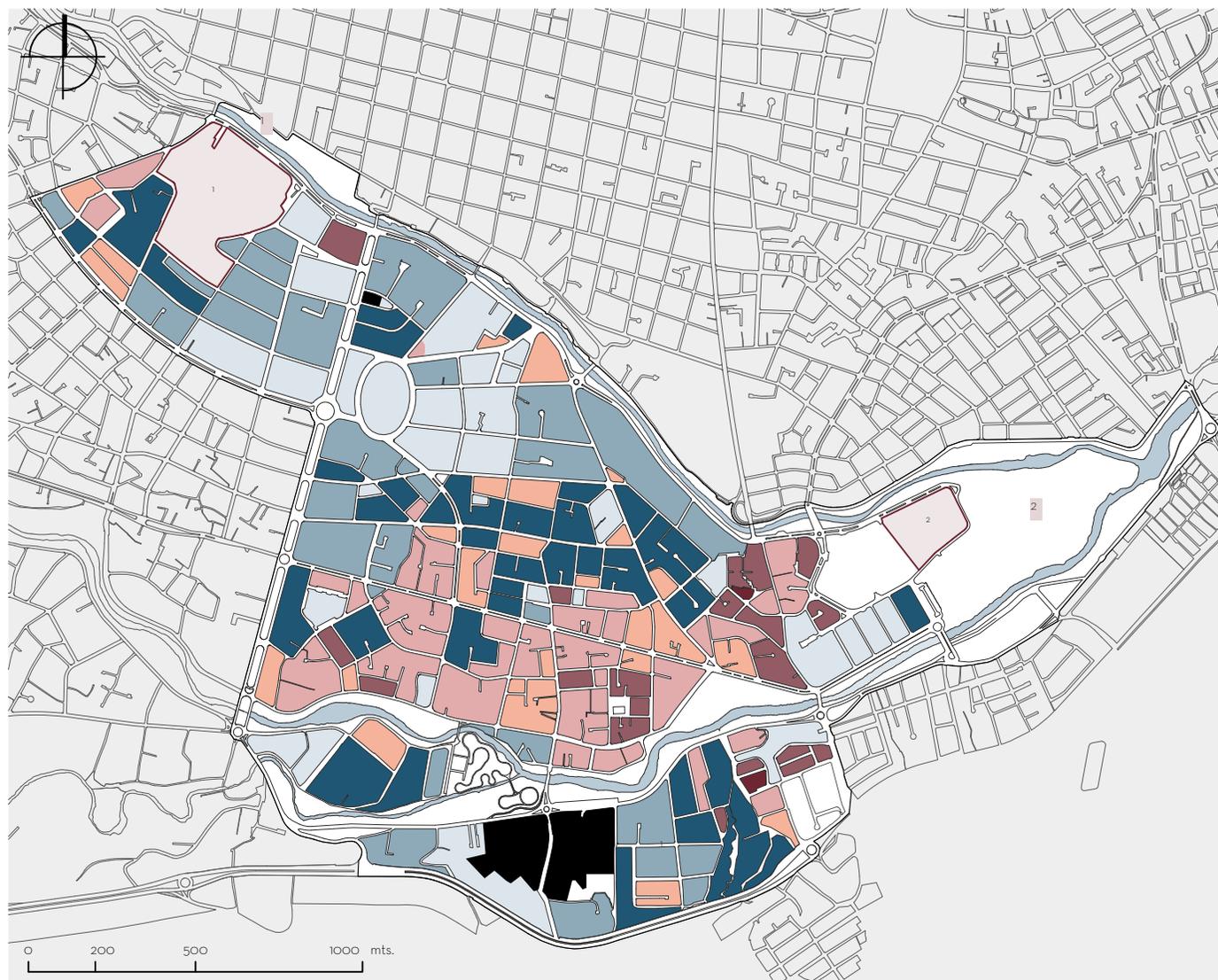
Fuente: Municipalidad de Cuenca (2015) Plan de Movilidad y Espacios Públicos, Tomo 1. Sustraído del sitio web: https://www.cuenca.gob.ec/system/files/PMEP_CUENCA_2015_tomo_1.pdf

Densidad Poblacional

Junto a la Universidad del Azuay, la densidad poblacional promedio ronda entre 0 a 76 Hab/Ha. Esto se debe a que es una zona residencial con sitios de mayor tamaño, con viviendas tipo villa, o con patios traseros y delanteros. La Universidad del Azuay no se encuentra en un punto con alto flujo o variedad de servicios. Sin embargo, la Universidad del Azuay influye la presencia de comercios cercanos.



Fuente: Información levantada en QGis con capas de la ciudad de Cuenca, con énfasis de la densidad poblacional.





ANÁLISIS DE SITIO

04

4.3

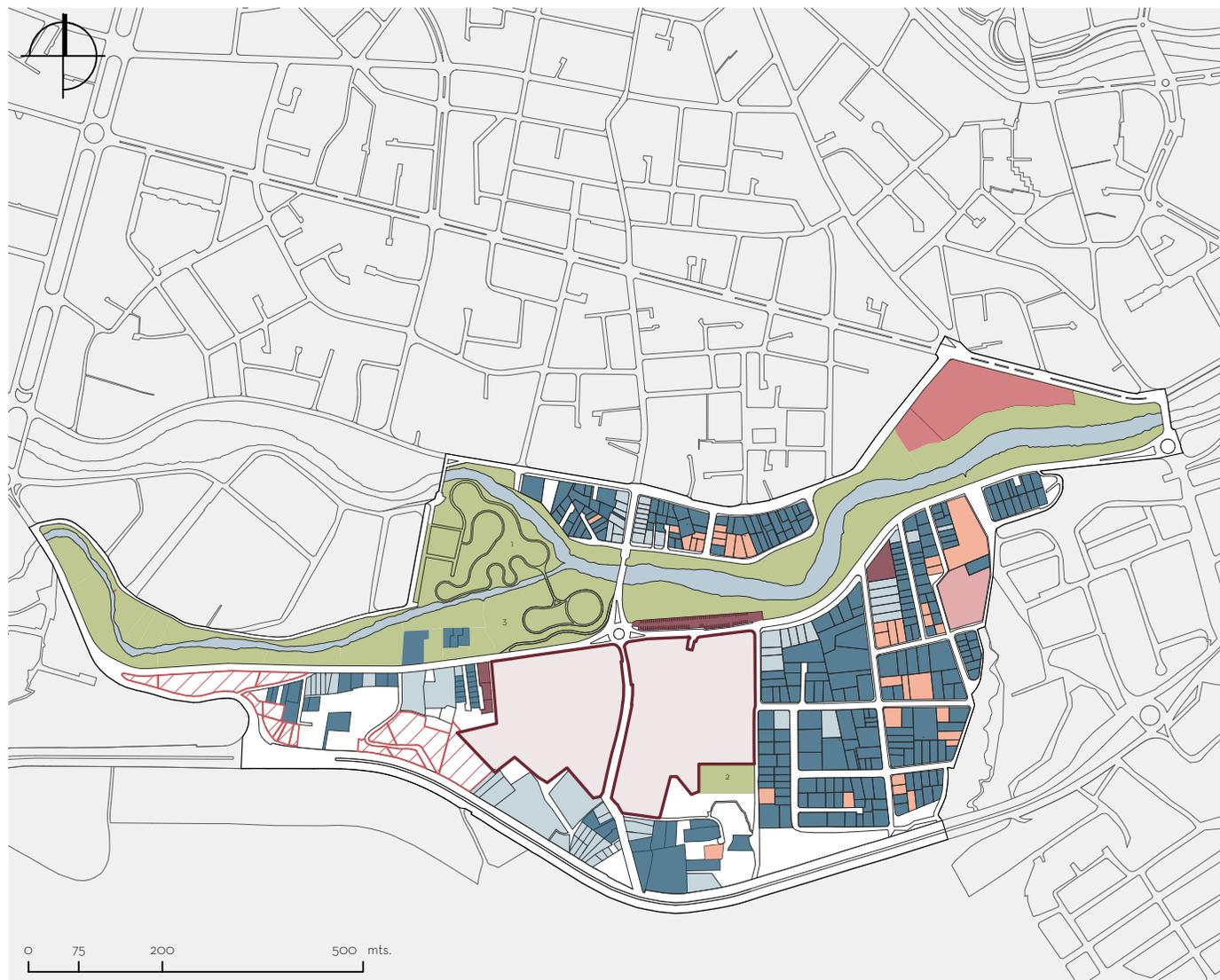
MESO

El polígono tiene un área de 0,64 km². Para delimitarlo se toma en cuenta el recorrido del parque lineal de la Av. 24 de Mayo, y un recorrido a pie de 15 minutos, así mismo en la zona sur es delimitado por la Panamericana Norte al ser un límite urbano de la ciudad. En su zona norte, las características destacadas para análisis llegan a la calle 27 de Febrero, debido a que después el uso de suelos son mayormente residencial y no influye directamente con el campus de la Universidad.

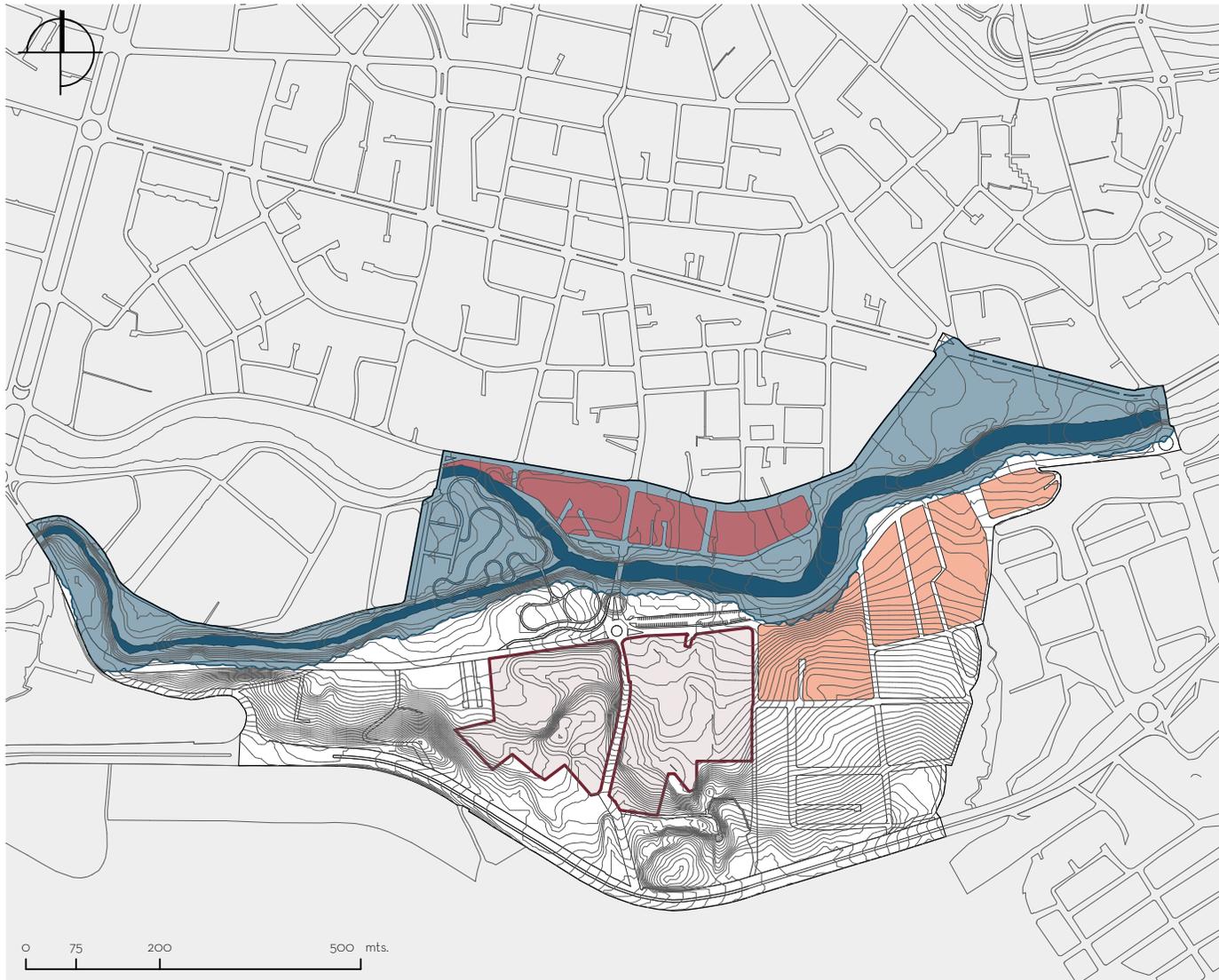
Usos de Suelo

En esta escala, se presenta de mejor manera los tipos de equipamientos presentes alrededor de la Universidad del Azuay, destacando los comercios. Esto, debido a que la alta actividad y flujo de personas de la universidad, provoca la alta actividad comercial e incentiva la economía circundante del lugar. Mayoritariamente se encuentran las viviendas, por ser zona residencial.

- Universidad del Azuay
- 1. Jardín botánico
- 2. Parque municipal
- 3. Parque lineal
- Áreas no construibles
- Comercios
- Viviendas
- Predios vacíos
- Consejo de Procesamiento Electoral
- ETAPA
- Parqueaderos tarifados



ANÁLISIS DE SITIO

**Margenes de protección, ríos y topografía.**

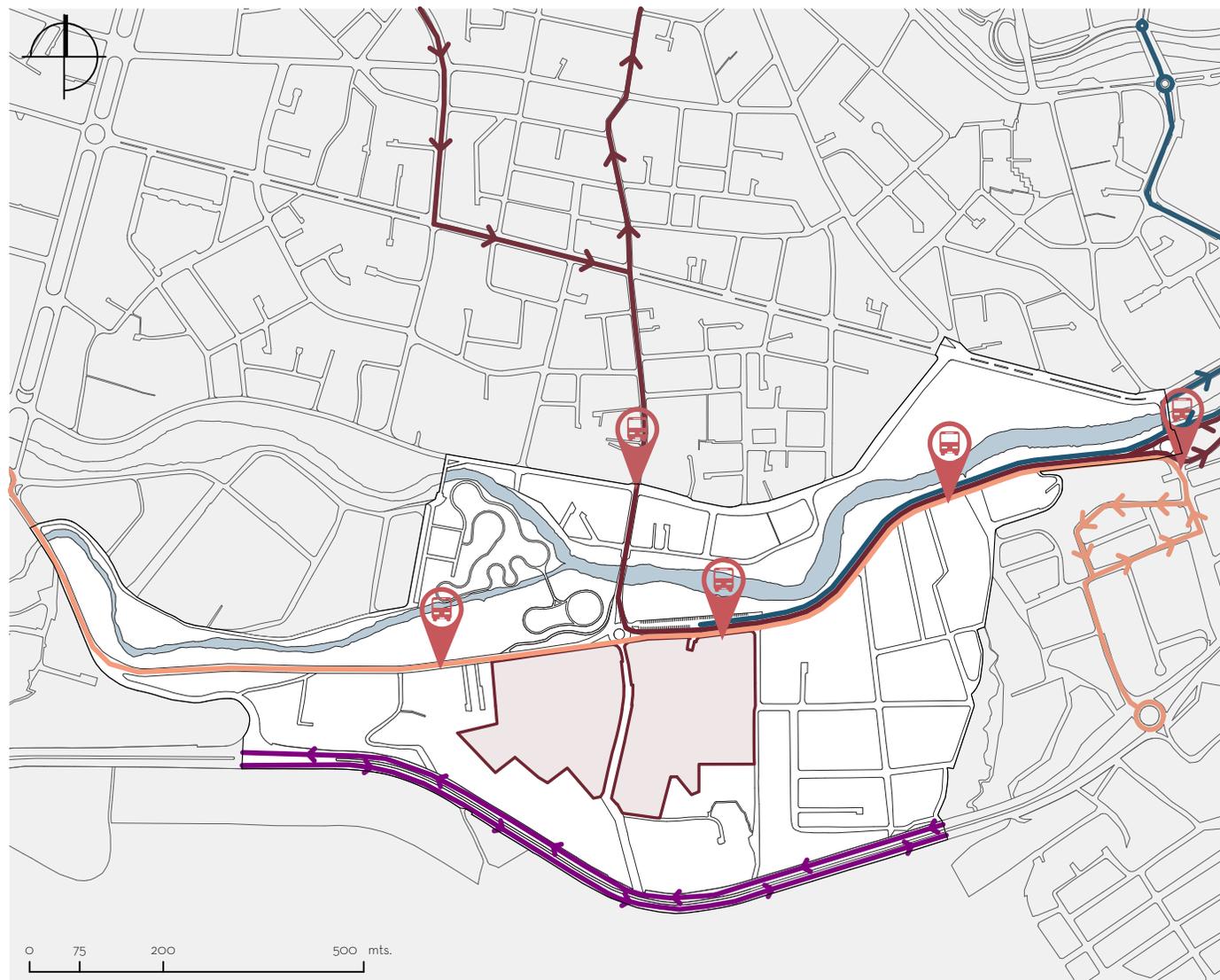
En el mapa se identifica la topografía presente la cual es considerable, realizando un 1 metro de desnivel con cada curva.

También, la presencia del río Yanuncay frente a la Universidad del Azuay presente márgenes de inundación en temporadas de alta precipitación, sin embargo, el interior de la Universidad. no se ve afectado.

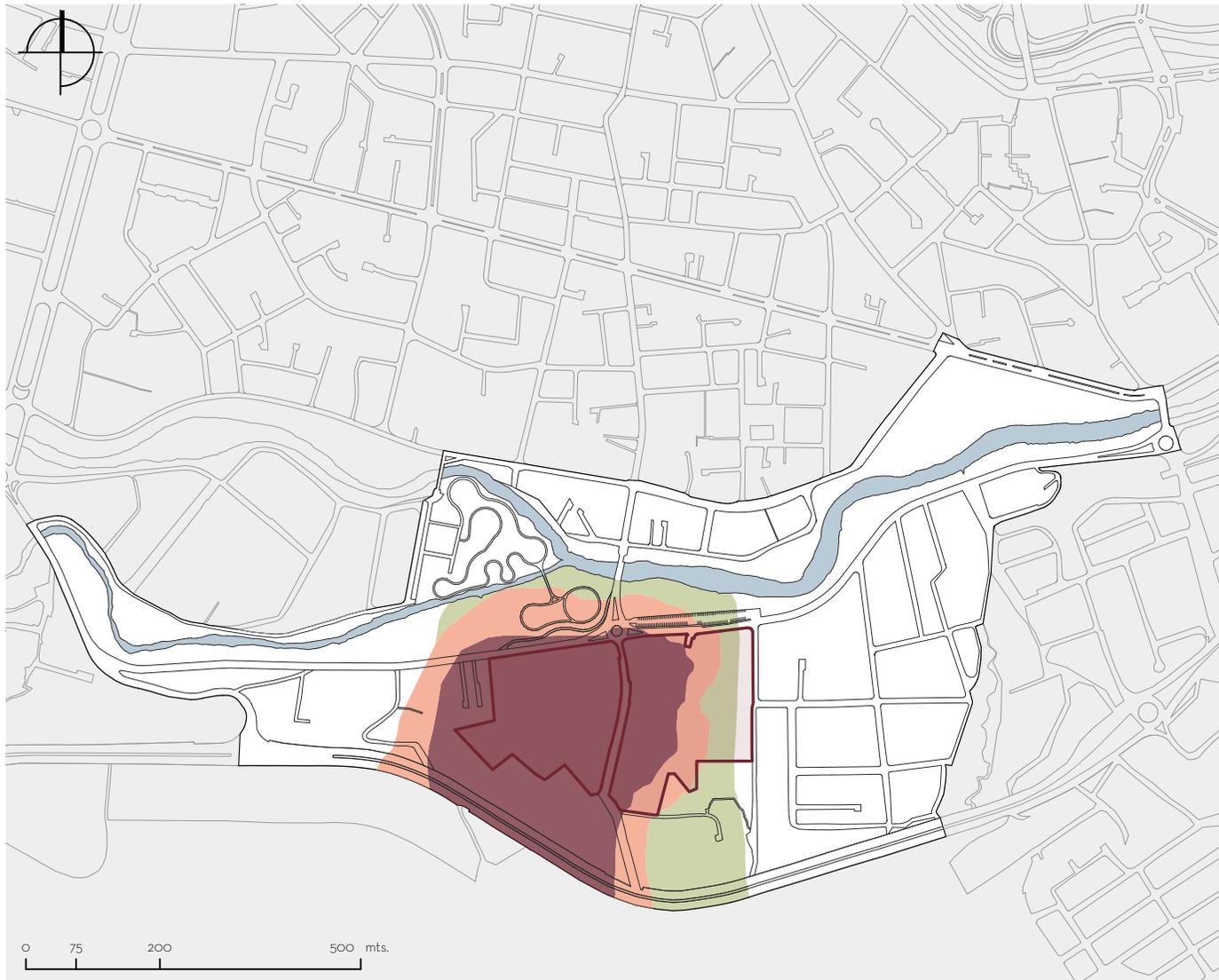
- Universidad del Azuay
- Río Yanuncay y Tarqui
- Margen de Inundación
- Manzanas Directamente Afectadas
- Manzanas Proximas a ser Afectadas

Líneas de Buses

Se identifican las paradas de buses presentes y las 3 líneas de buses que circulan por la Av. 24 de Mayo que son la línea 16, 22 y 25. De estas, la línea 22 termina y comienza su recorrido en la parada de la Universidad el Azuay.



ANÁLISIS DE SITIO



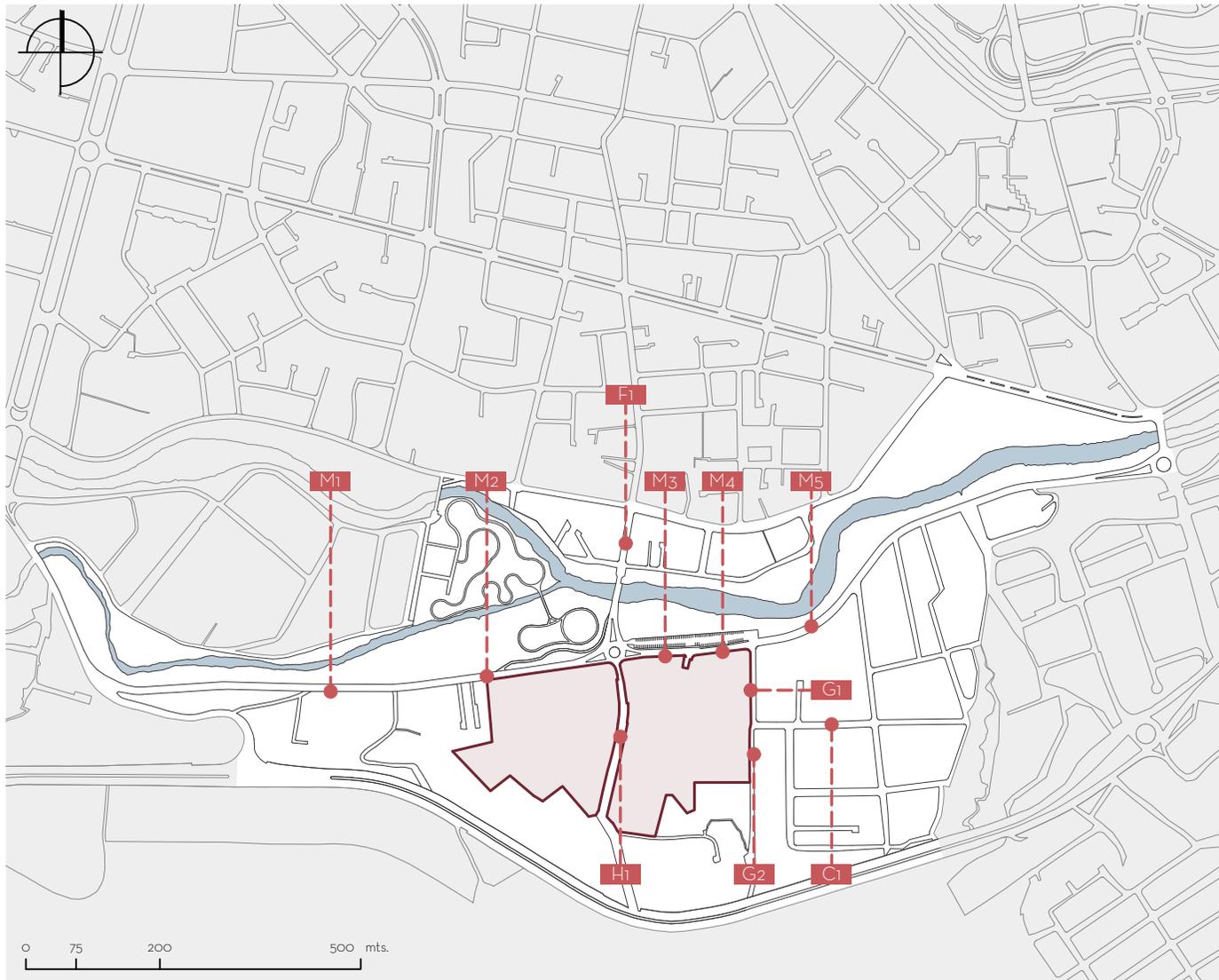
Vectores interpolados campus UDA, UDA-IERSE, 2023, Cuenca-Ecuador. Mapa de autoría propia

Vectores de Deslizamiento

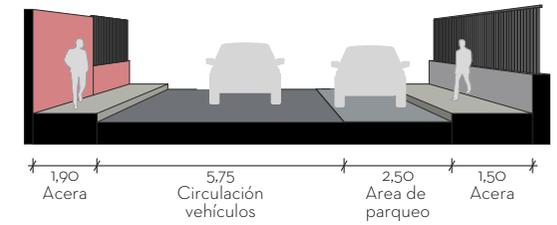
En Cuenca existen puntos donde el terreno se ve afectado por deslizamientos y asentamientos de tierra. En la Universidad del Azuay, se identifican esos movimientos a través de vectores donde se representa con rojo el punto con mayor rango de deslizamiento y un alto riesgo, limitando la construcción en altura. Además, estos vectores se ven detenidos al hacer contacto con la corriente de los ríos, redireccionando su movimiento.



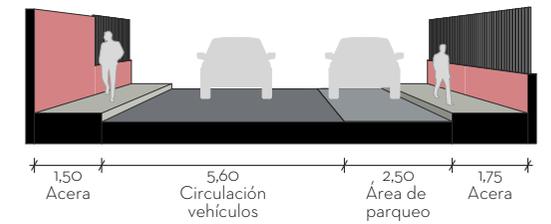
Vectores interpolados campus UDA, UDA-IERSE, 2023, Cuenca-Ecuador.



Calle Las Garzas (G1)

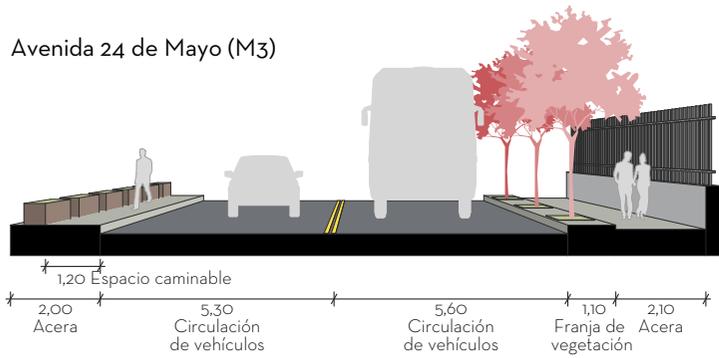


Calle Los Cisnes (C1)

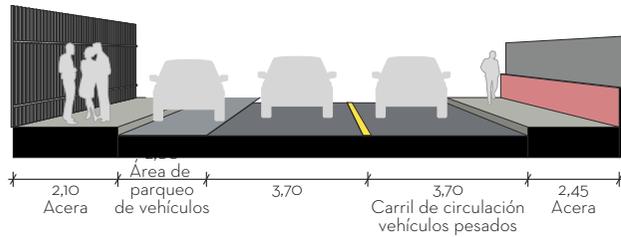


ANÁLISIS DE SITIO

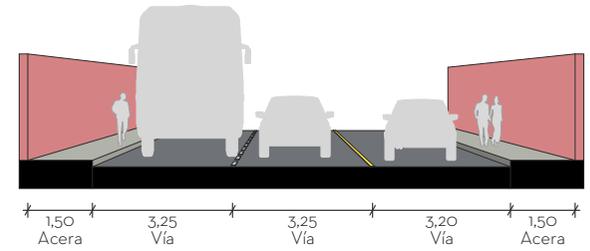
Avenida 24 de Mayo (M3)



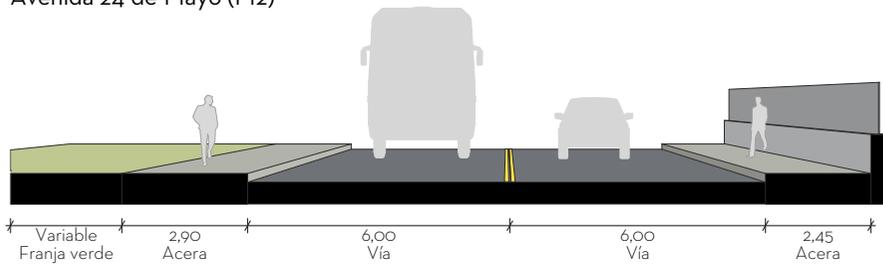
Calle Henan Malo (Hi)



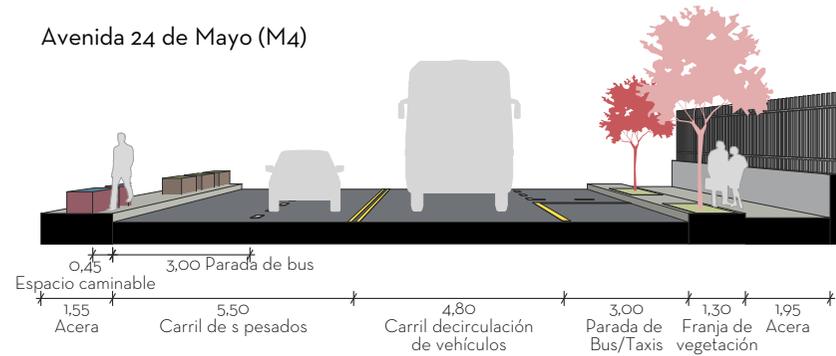
Avenida Francisco Moscoso (F1)



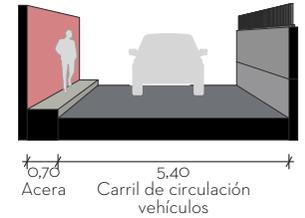
Avenida 24 de Mayo (M2)



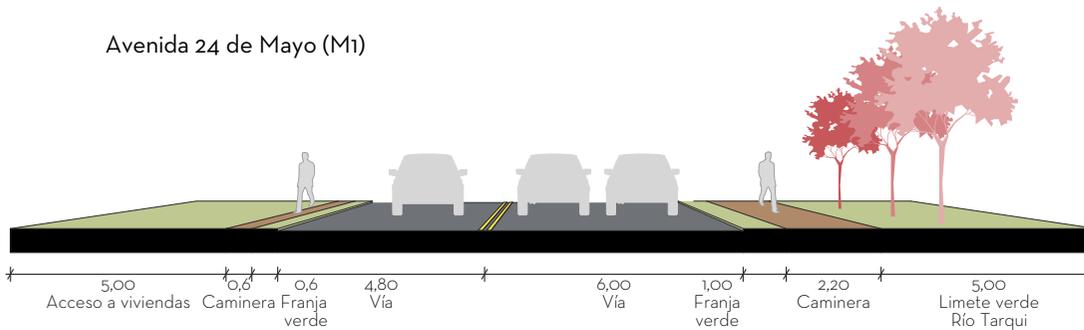
Avenida 24 de Mayo (M4)



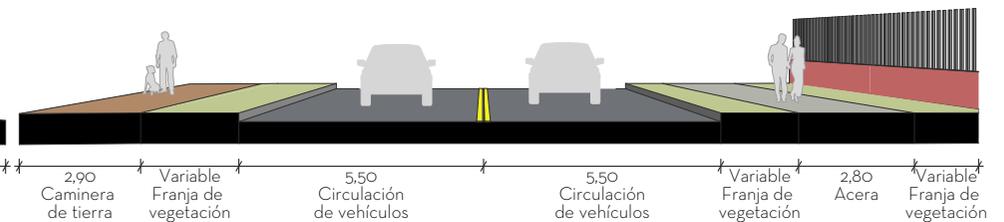
Calle Las Garzas (G2)



Avenida 24 de Mayo (M1)



Avenida 24 de Mayo (M5)



ANÁLISIS DE SITIO

04

4.4

CAMPUS

4.4 Análisis Campus

El campus de la Universidad del Azuay tiene un área de 85.290,29 m², los cuales están limitados por la Panamericana Norte, en el Sur av. 2 de Mayo en su Norte y la calle Las Garzas en el Este, además de estar dividido por la calle Hernán Malo.

Esta división por la calle Hernán Malo es importante debido a que, en este punto se realizan una serie de circulaciones y recorridos de alto flujo tanto de peatones como de vehículos.

Se realiza un análisis del campus para reconocer el estado actual de su infraestructura y encontrar las características más relevantes.

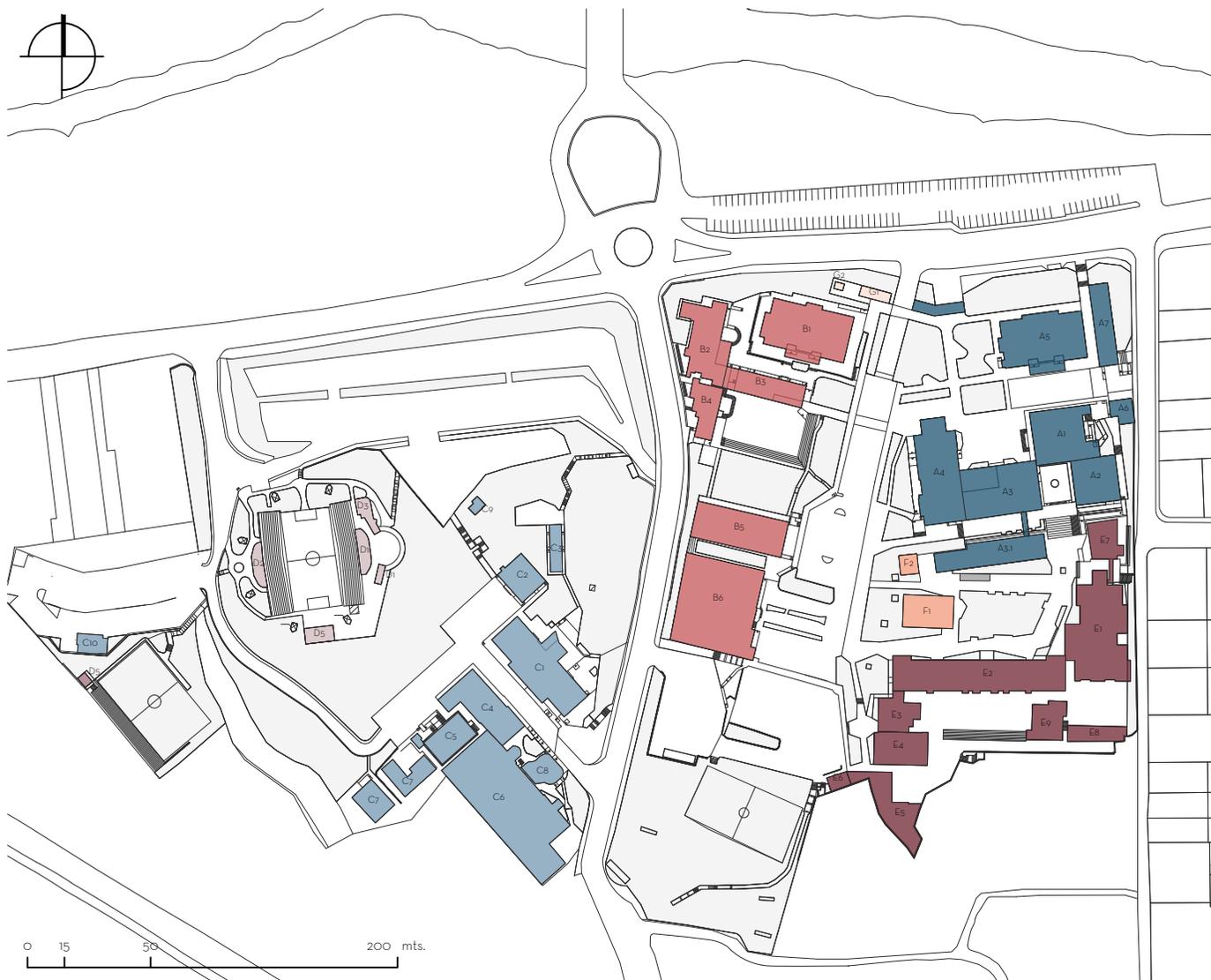
Mapa Nolli

Este mapa ayuda a reconocer los llenos y vacíos a nivel de vista del peatón, y permite reconocer las plantas libres de ciertas edificaciones como en la zona B y C de la Universidad, en dónde se presentan circulaciones a nivel de planta baja.



- Edificaciones
- Áreas Verdes

ANÁLISIS DE SITIO



Mapa de codificación de la Universidad del Azuay

- Zona A:
 - A1 | Administración Central, Rectorado, Cafetería
 - A2 | Investigaciones, Planeamiento, TIC 's, Asociación de Profesores, Imprenta, UDAFE - IERSE - Casa editora - Dirección de Cultura
 - A3 | Biblioteca Hernán Malo, Posgrados
 - A4 | Auditorio, Coordinación Administrativa, Inventarios, Departamento de Construcción, Departamento de Psicología
 - A5 | Facultad de Administración
 - A6 | Servicios Médicos y Odontológicos
 - A7 | MiUDA, Relaciones Internacionales

- Zona B:
 - B1 | Facultad de Filosofía, Facultad de Psicología
 - B2 | Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte -Bloque Administrativo
 - B3 | Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte - Bloque Aulas
 - B4 | Edificio de Servicios Generales, Unidad de Idiomas
 - B5 | Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte - Aulario
 - B6 | DisLab, Teatrino, TexLab

- Zona C:
 - C1 | Facultad de Ciencia y Tecnología - Aulas y Laboratorios
 - C2 | Facultad de Ciencia y Tecnología - Bloque Administrativo
 - C3 | Facultad de Ciencia y Tecnología - Direcciones de Escuela
 - C4 | Science Lab
 - C5 | Auditorio, Aulas
 - C6 | Aulas, Escuela de Electrónica, Talleres de Ingeniería Automotriz
 - C7 | Asociación de Estudiantes CCTT, Laboratorio de Ingeniería de la Producción, Coordinación de Seguridad, Laboratorio de Materiales
 - C8 | Cafetería
 - C9 | Servicios Higiénicos
 - C10 | Laboratorio de Minas

- Zona D:
 - D1 | CEIAP- Bloque Administrativo, Aulas
 - D2 | Coliseo, Gimnasio, Cancha Sintética, Cancha de Bóquet
 - D3 | CEIAP - Bloque de Aulas
 - D4 | CEIAP - Laboratorio de Música
 - D5 | CEIAP - Servicios Higiénicos

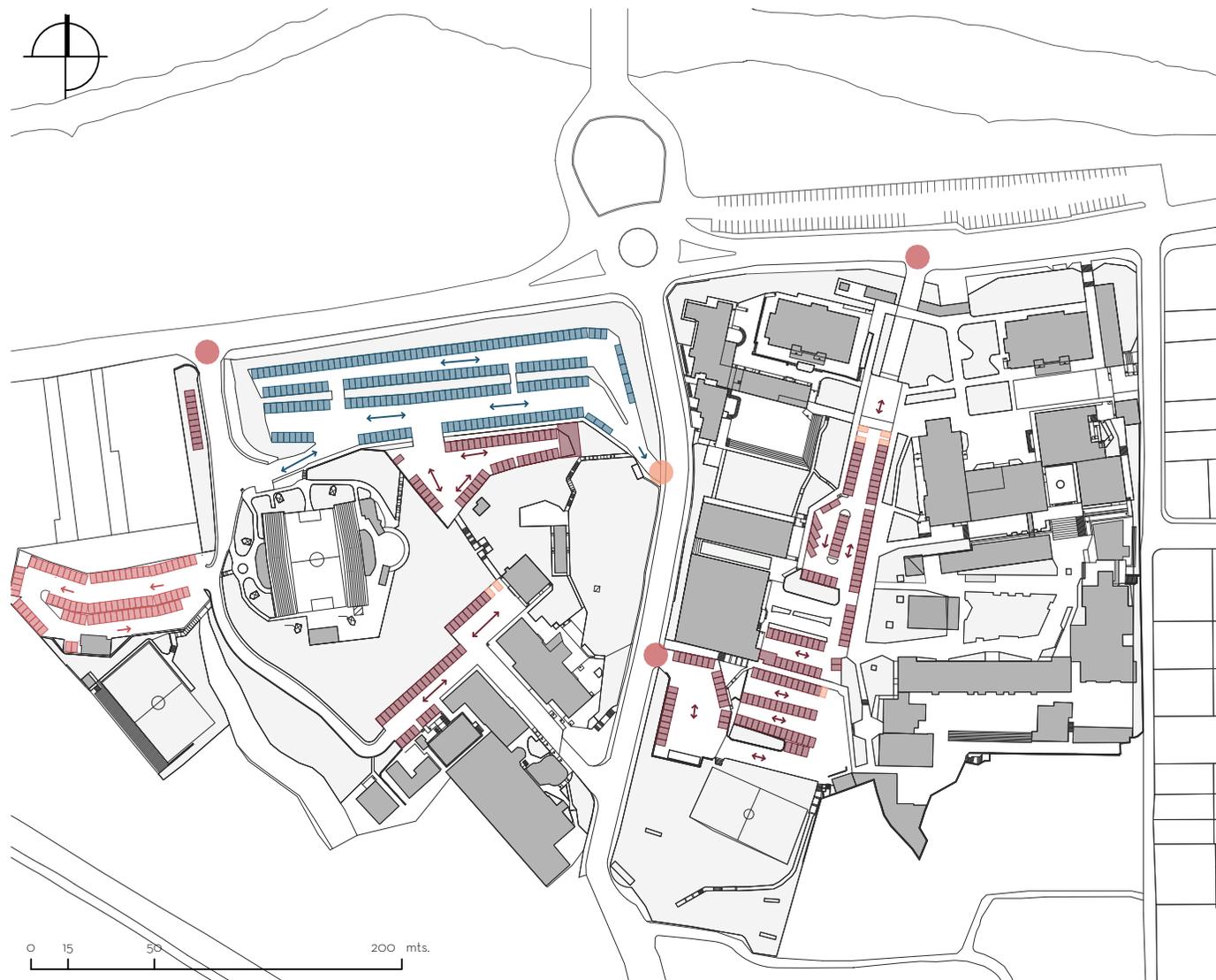
- Zona E:
 - E1 | Facultad de Ciencias Jurídicas, Facultad de Medicina, UDA Café
 - E2 | Campus Tech, Comunicación
 - E3 | UDA Salud - Facultad de Psicología
 - E4 | UDA Salud - Facultad de Medicina
 - E5 | Escuela de Minas, Talleres
 - E6 | Vivienda de Conserjería y Guardiana
 - E7 | Vicerrectorado de Investigaciones, Asociación de Jubilados - TUNA
 - E8 | Laboratorio de Alimentos
 - E9 | Laboratorio de Alimentos, Junta de Alimentos, Archivo Financiero

- Zona F:
 - F1 | Capilla de Santa Clara y San Francisco de Asís
 - F2 | Departamento de Pastoral

- Zona G:
 - G1 | Garita de Acceso
 - G2 | Tienda

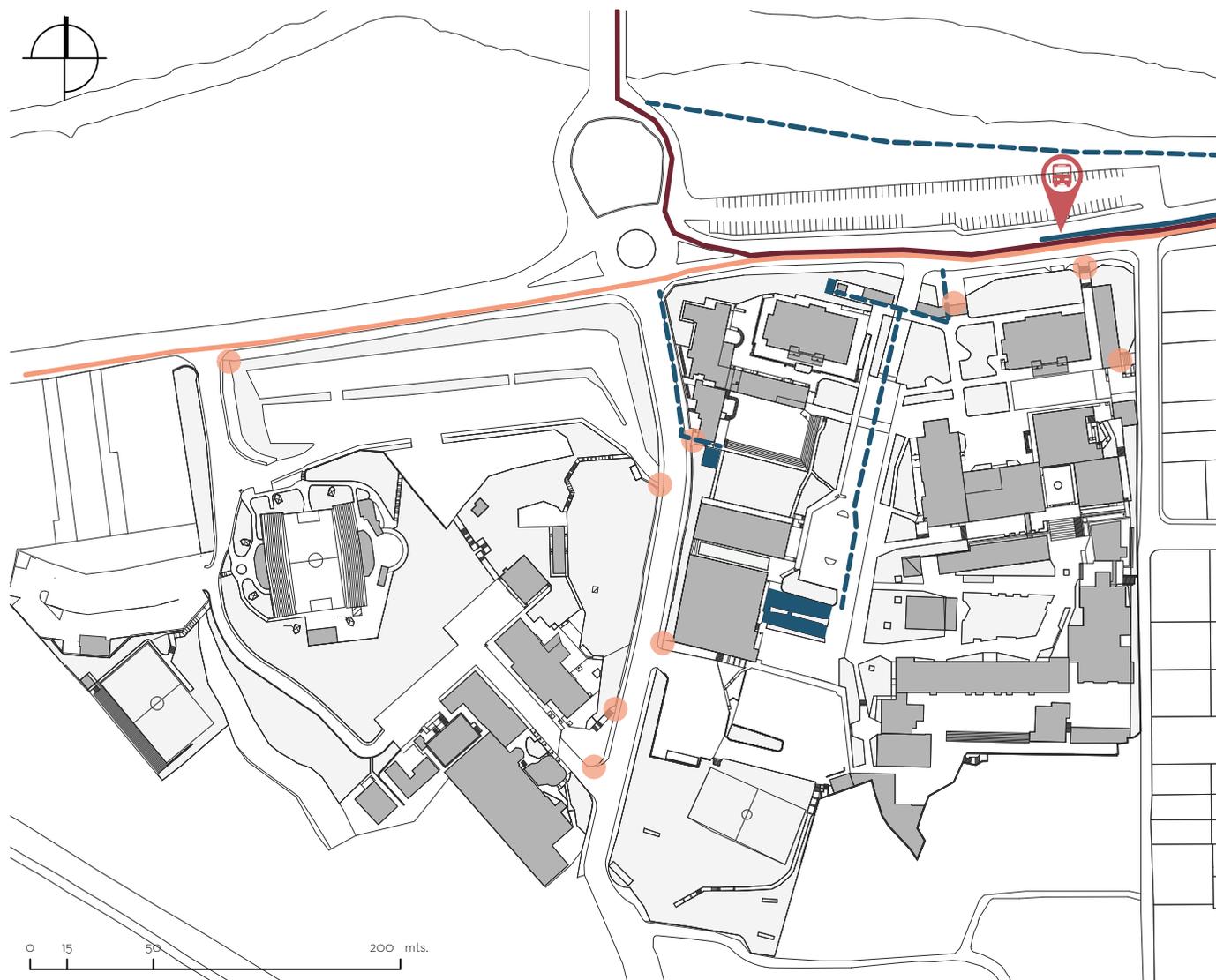
Parqueaderos de la Universidad del Azuay

Dentro de la Universidad del Azuay, se encuentran en total 569 plazas de parqueo para estudiantes y docentes. Aunque existen parqueaderos públicos cerca de la Universidad, estos no se contaron como parte de los espacios disponibles.



- Zona parqueo de docentes (249)
- Zona parqueo para estudiantes (227)
- Zona parqueo exclusivo personal administrativo (86)
- Zona parqueo discapacitados para docentes y personal administrativo (7)
- Salida de vehiculos
- Ingreso/Salida de vehiculos

ANÁLISIS DE SITIO

**Transporte público y bicicleta**

Se identifica la relación del transporte público y los accesos del campus.

Existen 9 accesos peatonales que se comparten con los accesos para bicicletas. 3 están ubicados en la Av. 24 de Mayo, 1 en la calle Las Garzas, y 5 en la calle Hernán Malo, los cuales, sirven como puntos de conexión entre las dos partes del campus separados por la calle.

Los accesos vehiculares disponibles en la Universidad son 3, 2 en la Av. 24 de Mayo y 1 en la calle Hernán Malo.

-  Línea 16
-  Línea 22
-  Línea 25
-  Recorrido de ciclistas
-  Accesos Peatonales
-  Parqueadero de Bicicletas/Scooter
-  Paradas de Bus

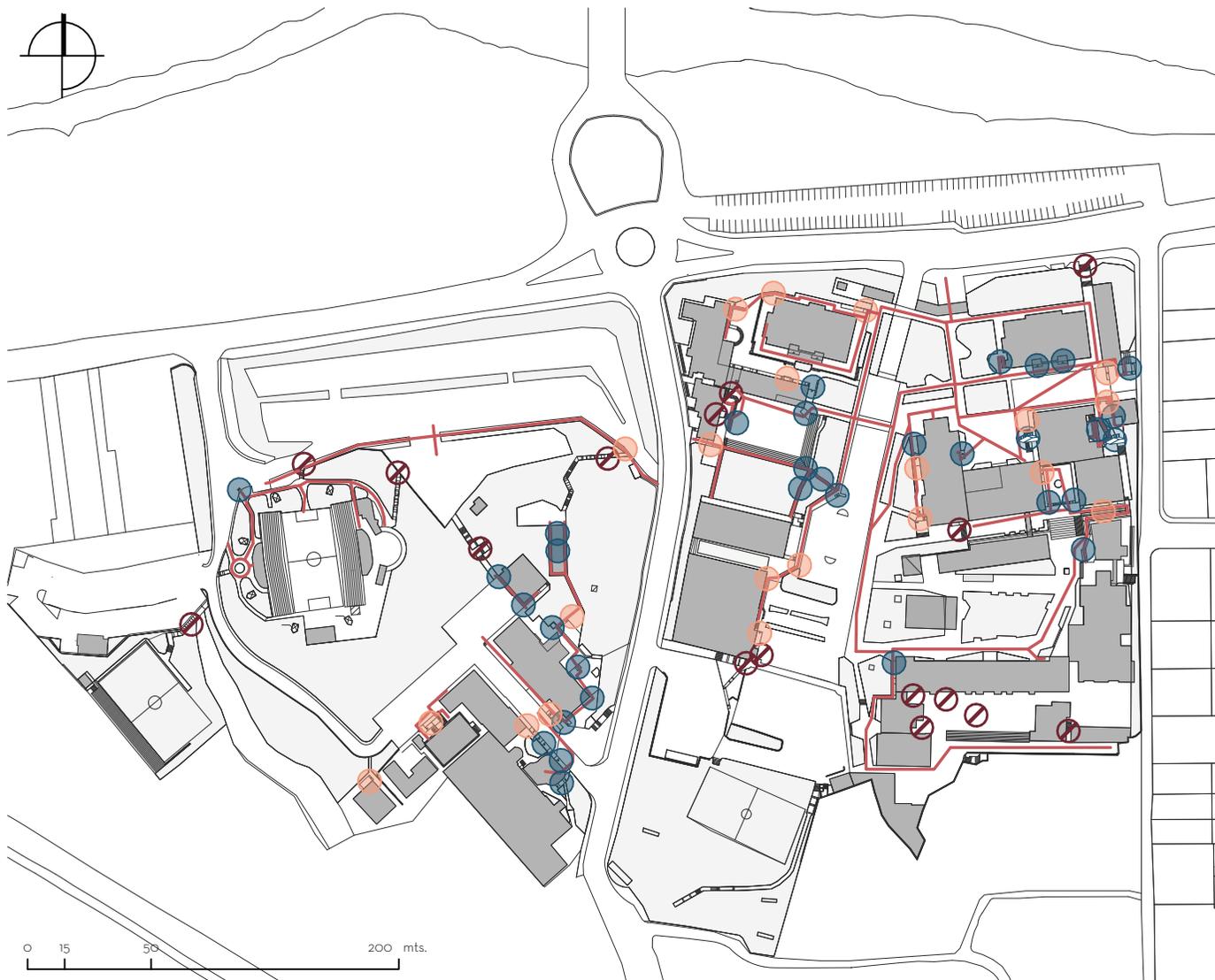
Parqueaderos de la Universidad del Azuay

Los flujos dentro del campus se intensifican en las entradas y salidas de la Universidad, también en las conexiones entre las plazas y patios presentes en ambos lados del campus.

Punto A.	06h30-07h30 am. 12:30-13h00 pm.	Total: 548 Total: 795
Punto B.	06h30-07h30 am. 12:30-13h00 pm.	Total: 510 Total: 499
Punto C.	06h30-07h30 am. 12:30-13h00 pm.	Total: 472 Total: 1071
Punto D.	06h30-07h30 am. 12:30-13h00 pm.	Total: 272 Total: 133
Punto E.	06h30-07h30 am. 12:30-13h00 pm.	Total: 229 Total: 291
Punto F.	06h30-07h30 am. 12:30-13h00 pm.	Total: 304 Total: 338
Punto G.	06h30-07h30 am. 12:30-13h00 pm.	Total: 253 Total: 169



ANÁLISIS DE SITIO



Análisis de Campus Rampas

Cuadro de dimensiones de rampas NEC

Normativa NEC		
Dimensiones de rampa		
Longitud Máxima	Pendiente Máxima	Especificaciones
3m	12%	RAMPAS EN EDIFICACIONES EXISTENTES (CON LIMITACIONES DE ESPACIO)
2m	12%	RAMPAS EN EDIFICACIONES NUEVAS Y EXISTENTES (SIN LIMITACIONES DE ESPACIO)
10m	8%	
Superior a 10m requiere de descansos intermedios		

Tabla 1. Dimensiones en rampas. Normativa Ecuatoriana de Construcción (NEC). Fuente: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/NEC-HS-AU-Accesibilidad-Universal.pdf>.

Cuadro dimensiones de rampas

% de Rampas	Metros (Distancia)	Cumple	No Cumple
22,6% - 20%	1,6m - 8,4m		X
19,3% - 15,3%	1,4m 1,2m		X
14,8% - 13,3%	1,8m - 1,5m		X
12,3% - 11,7%	3,8m - 1,9m	X	
11%	1,6m	X	
10%	18m		X
8,60%	5m	X	
7% - 3,5%	4m - 12,3m	X	

- Rampas que cumplen según la NEC
- Rampas con pasamanos
- Puntos de interrupción de camino, solo existen gradas, o el material del piso no lo hace transitable
- Rampas que no cumplen según la NEC

Auditorios de la Universidad del Azuay

Se identifican el auditorio y las salas de uso múltiple presentes en la Universidad del Azuay. Cada Facultad posee una sala de eventos para sus respectivas actividades.

■ Auditorios de 40-60 personas:

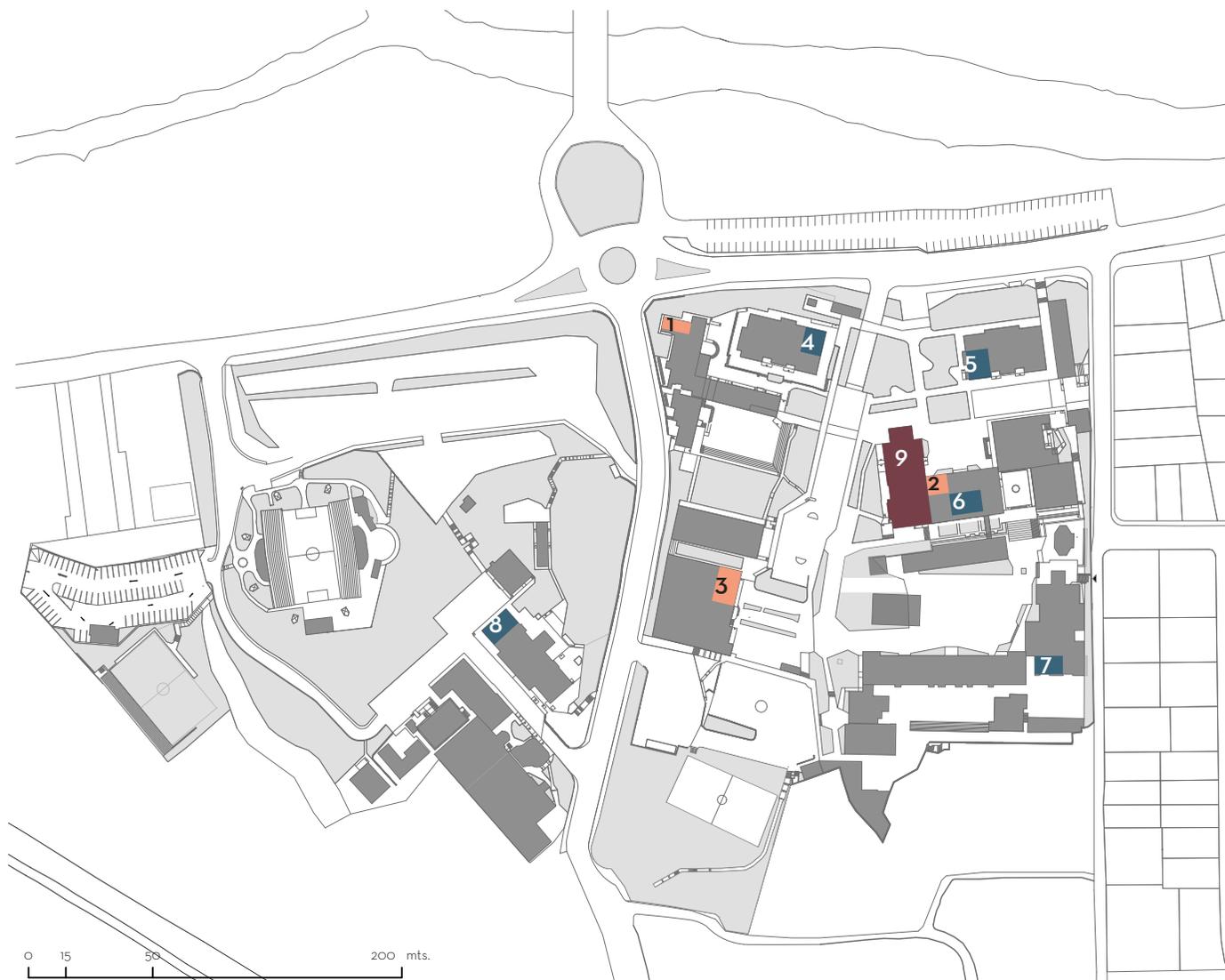
1. Auditorio José Cordero Acosta (57) ubicado en la Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte, pero pertenece a la Facultad de Filosofía.
2. Salón de honor (40)
3. Teatrino (56) Facultad de Diseño, Arquitectura y Arte.

■ Auditorios de 60-90 personas:

4. Auditorio de la Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas (64)
5. Sala de uso múltiple (88) Facultad de Administración
6. Auditorio de posgrados (70)
7. Sala capitular (60) Facultad de Medicina y Jurisprudencia.
8. Auditorio de la Facultad de Ciencia y Tecnología (63)

■ Auditorio de más de 100 personas:

9. Auditorio general (468)



0 15 50 200 mts.

ANÁLISIS DE SITIO

04

4.5

MICRO

El emplazamiento es uno de los puntos de partida para el inicio del diseño de un proyecto. En la Universidad del Azuay, de debe tomar en cuenta: los límites, las zonas de renovación, zonas de expansión y zonas de no construcción dentro del campus.

Primera Propuesta

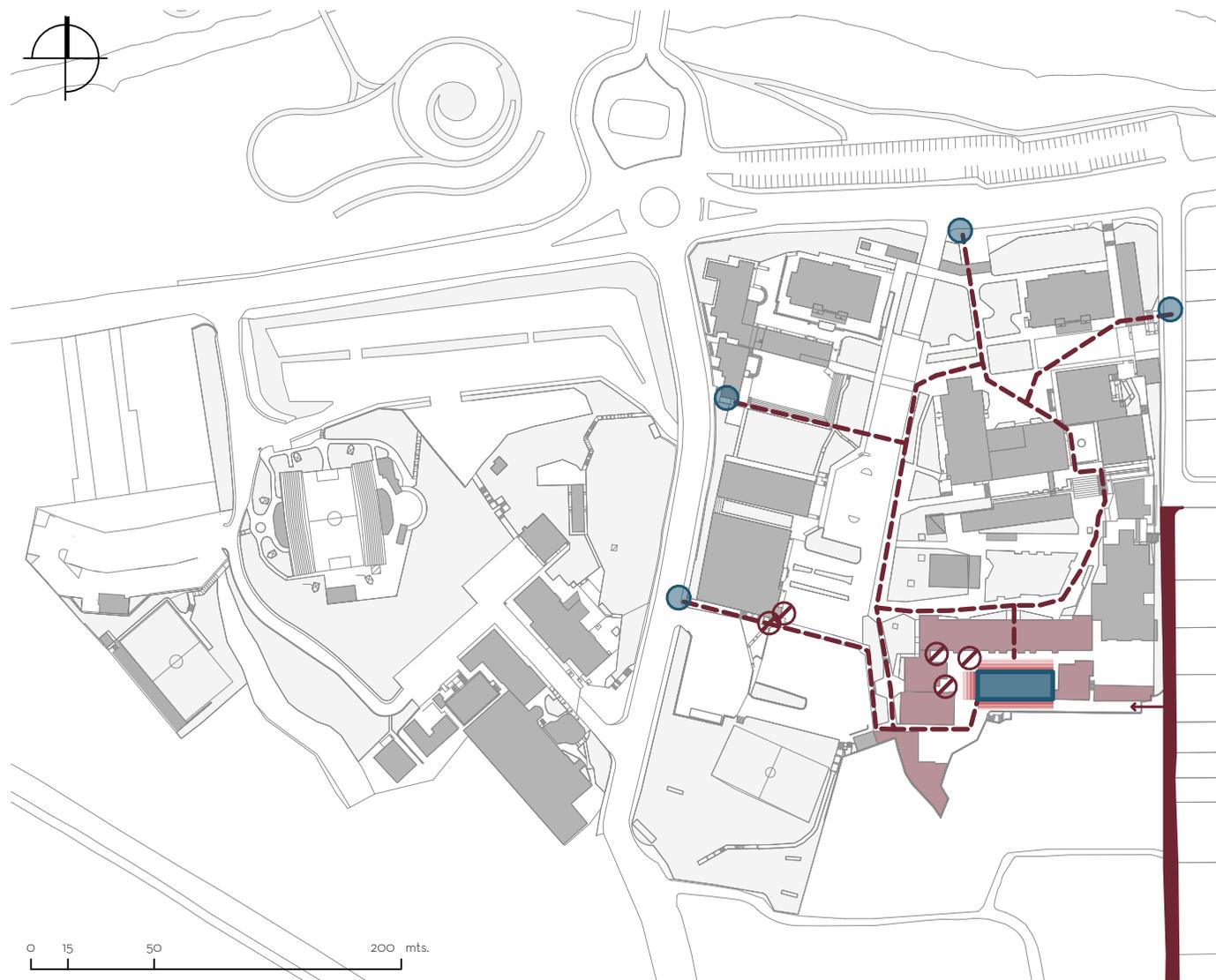
La primera opción está ubicada detrás del Campus Tech (Bloque E2) y una cancha cubierta de las antiguas instalaciones de la Unidad Educativa La Asunción.

Esta zona cuenta con una topografía y cambios de nivel considerable, el espacio más óptimo es realizar el diseño dentro de la cancha cubierta, sin embargo, no dejaría espacio ni zonas de ventilación e iluminación del bloque del Campus Tech y su otro edificio de renovación en la parte lateral. Además, no existe un acceso adecuado, ya que la calle de ingreso no tiene aceras, con vías estrechas y no existen espacios de parqueo cercanos.

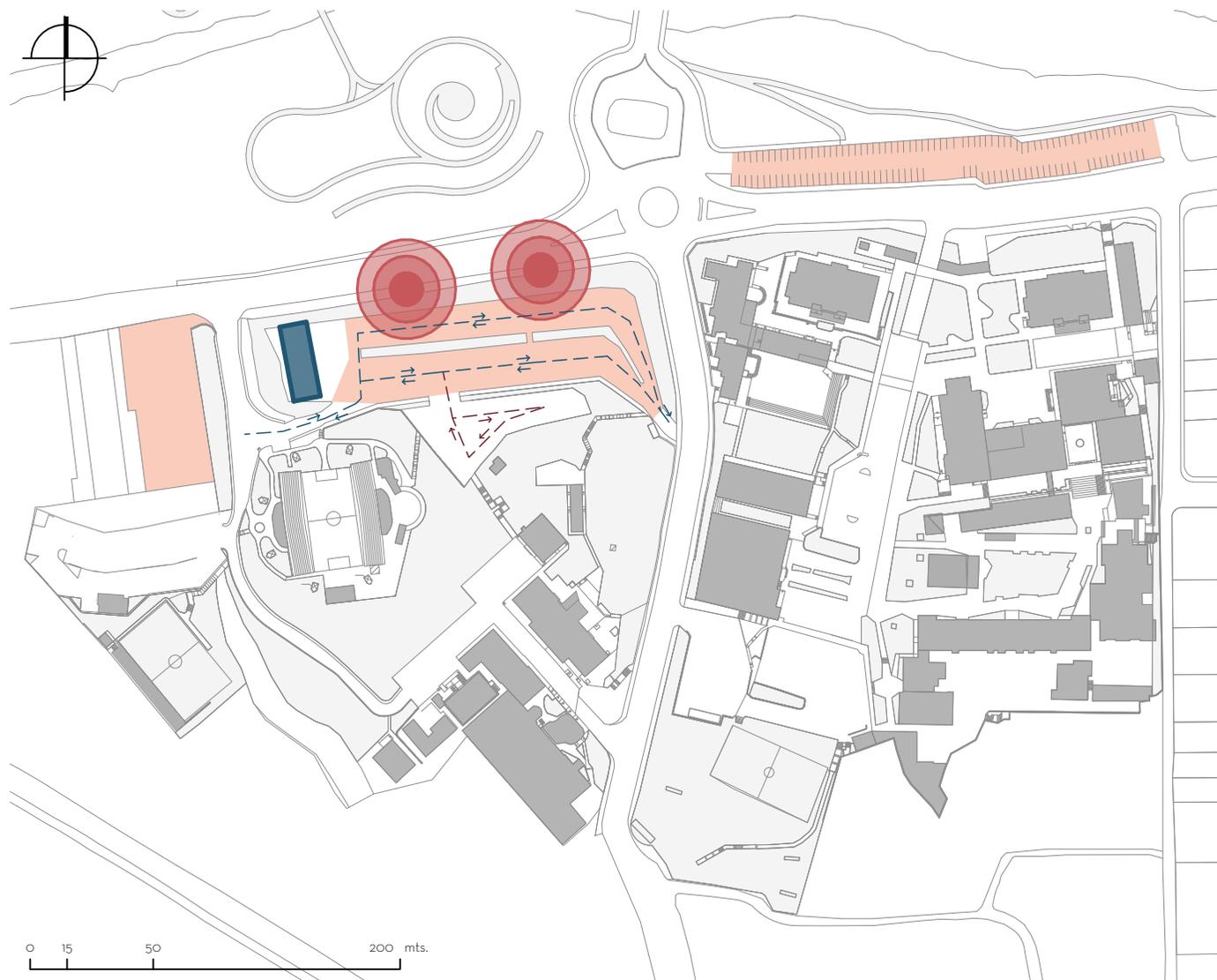
Finalmente, se debe repensar en los usos y accesibilidad de los bloques de servicios y equipamientos cercanos que están planificados dentro del plan de expansión de la universidad.

Por ende, esta opción se puede descartar.

-  Puntos de acceso Universidad
-  Recorridos desde puntos de acceso
-  Densidad de equipamientos/difícil acceso
-  Propuesta de implantación



ANÁLISIS DE SITIO

**Segunda Propuesta**

La segunda propuesta está ubicada en el parqueadero norte del campus para los estudiantes y docentes. El lugar se encuentra junto con el ingreso hacia el coliseo, CEIAP, y la Facultad de Ciencia y Tecnología. Si bien se puede resolver la dificultad del acceso y la posibilidad de tener un parqueo cercano, el hecho de diseñar un espacio como un auditorio cerca de una vía principal de alto tráfico vehicular, que es la Avenida 24 de Mayo, se debe considerar en el diseño el agregar aislantes acústicos más potentes de los que se usaría en un auditorio emplazado en un espacio más aislado del ruido.

Asimismo, el sitio estaría separado por las calles de circulación del parqueadero, lo que complica la circulación más libre y correcta de los usuarios al entrar o salir de un evento. Se tendría que pensar nuevas rutas de circulación para la accesibilidad universal, e invertir en infraestructura es hablar de una considerable suma de capital que se podría utilizar de mejor manera en mejorar las rutas y circulaciones existentes y acercando al proyecto a estos puntos.

- Punto 1 Av. 24 de Mayo:
LEQ Promedio 69,8 decibeles
- Punto 2 Av. 24 de Mayo:
LEQ Promedio 68,8 decibeles
- ←→ Circulación vehicular
- Propuesta de implantación

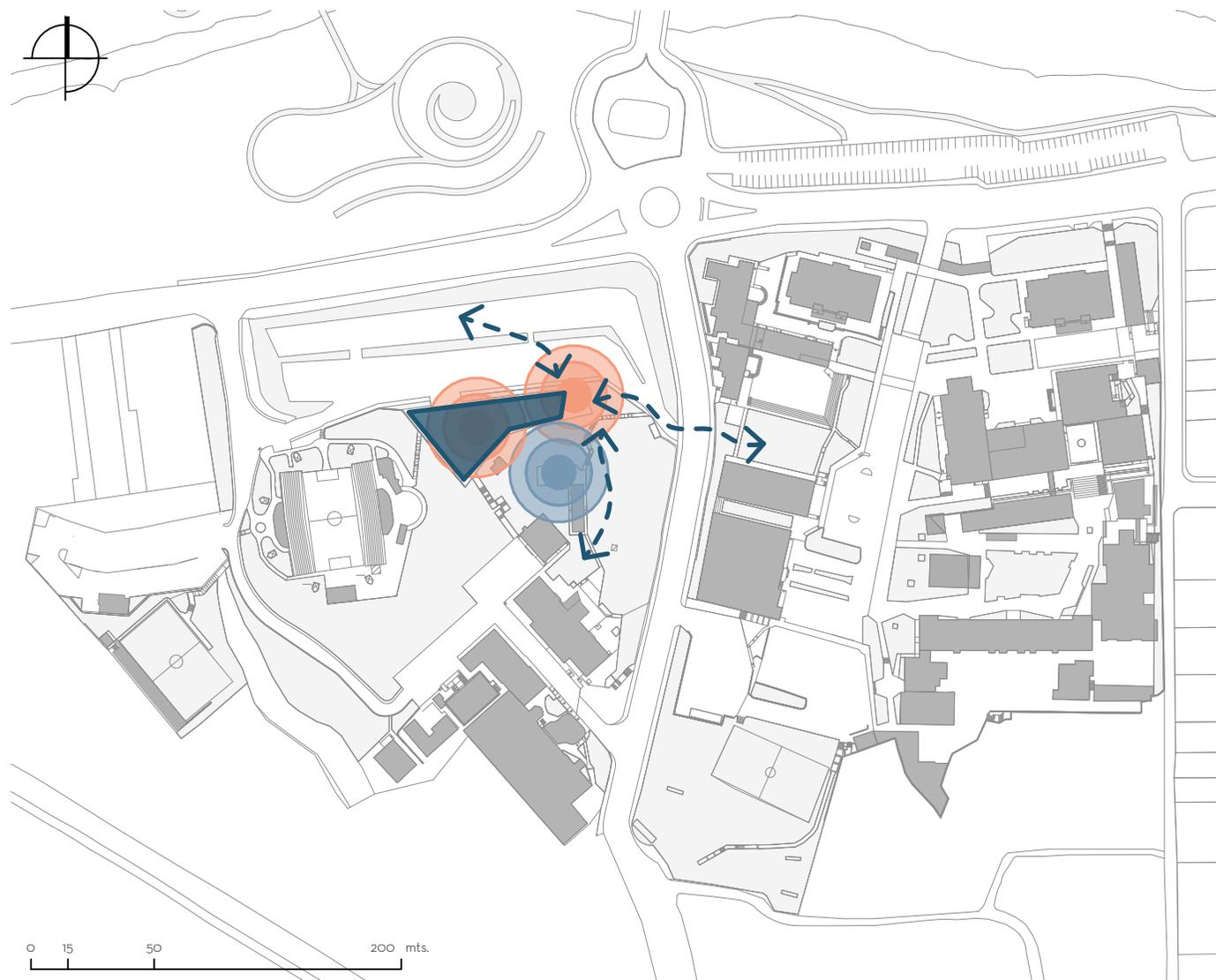
Tercera Propuesta

Esta opción puede considerarse la más óptima para desarrollar el proyecto con las pautas que se están considerando puesto que en primera instancia, la ubicación resguarda el espacio del ruido ambiente y del ruido vehicular existente en las calles principales de la Universidad.

También, la circulación preestablecida del parqueadero es próxima al sitio de análisis, por ende, al desarrollar un proyecto que cuente con infraestructura, ésta se podrá relacionar directamente con las condiciones preexistentes de las caminerías y accesos a la Universidad.

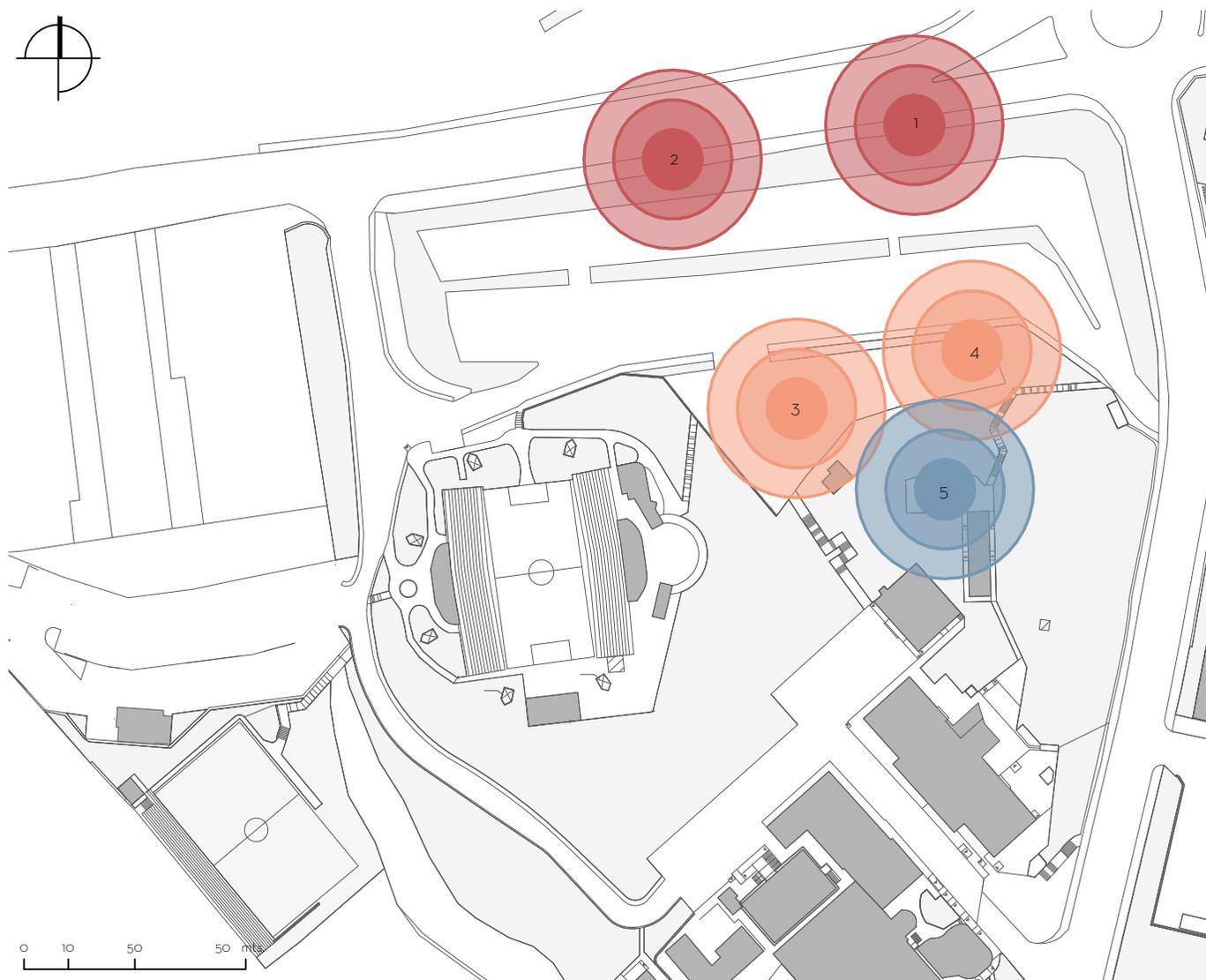
Este punto da cabida a originar un nuevo punto de aglomeración de estudiantes, capaz de poder conectar las dos partes del campus, brindando nuevos espacios tanto para la Facultad de Ciencia y Tecnología como para el resto del campus.

Se dispuso un área de 9.636,92 m² para el análisis micro, debido a que este punto de emplazamiento está relacionado con el parqueadero y tanto a equipamientos como servicios cercanos.



- Punto 3 Parqueadero de docentes:
LEQ Promedio 63,7 decibeles
- Punto 4 Parqueadero de motos:
LEQ Promedio 57,1 decibeles
- Punto 5 Mirador CCTT:
LEQ Promedio 54,3 decibeles
- Conexión campus
- ▭ Propuesta de implantación

ANÁLISIS DE SITIO

**Ruido Exterior**

El ruido exterior es importante debido a que proviene de una avenida principal con alto tráfico vehicular.

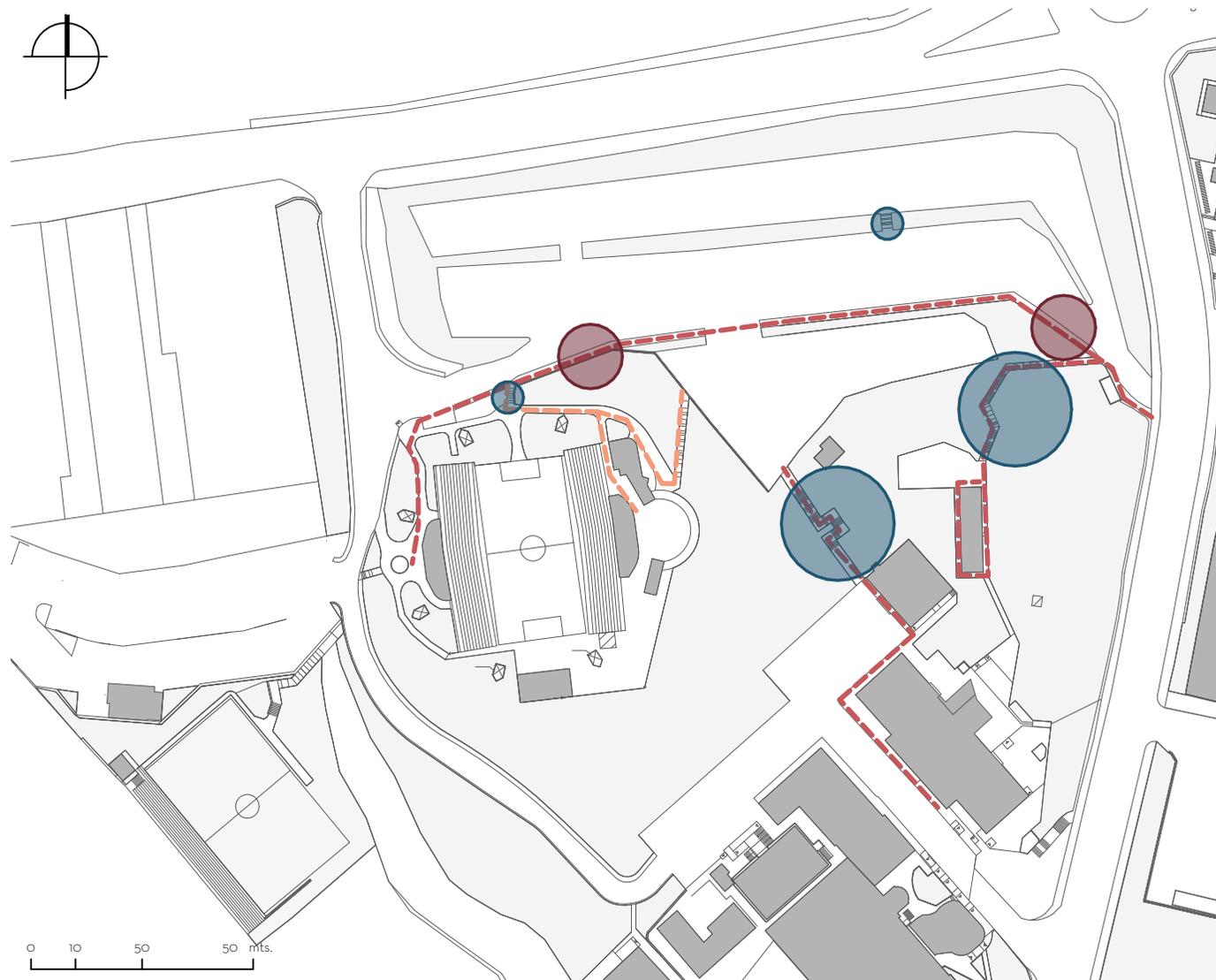
También, permite desarrollar estrategias de emplazamiento y de esta manera reconocer las zonas donde se necesita una mayor consideración en la Acústica.

- Punto 1 Av. 24 de Mayo:
LEQ Promedio 69,8 decibeles
- Punto 2 Av. 24 de Mayo:
LEQ Promedio 68,8 decibeles
- Punto 3 Parqueadero de docentes:
LEQ Promedio 63,7 decibeles
- Punto 4 Parqueadero de motos:
LEQ Promedio 57,1 decibeles
- Punto 5 Mirador CCTT:
LEQ Promedio 54,3 decibeles

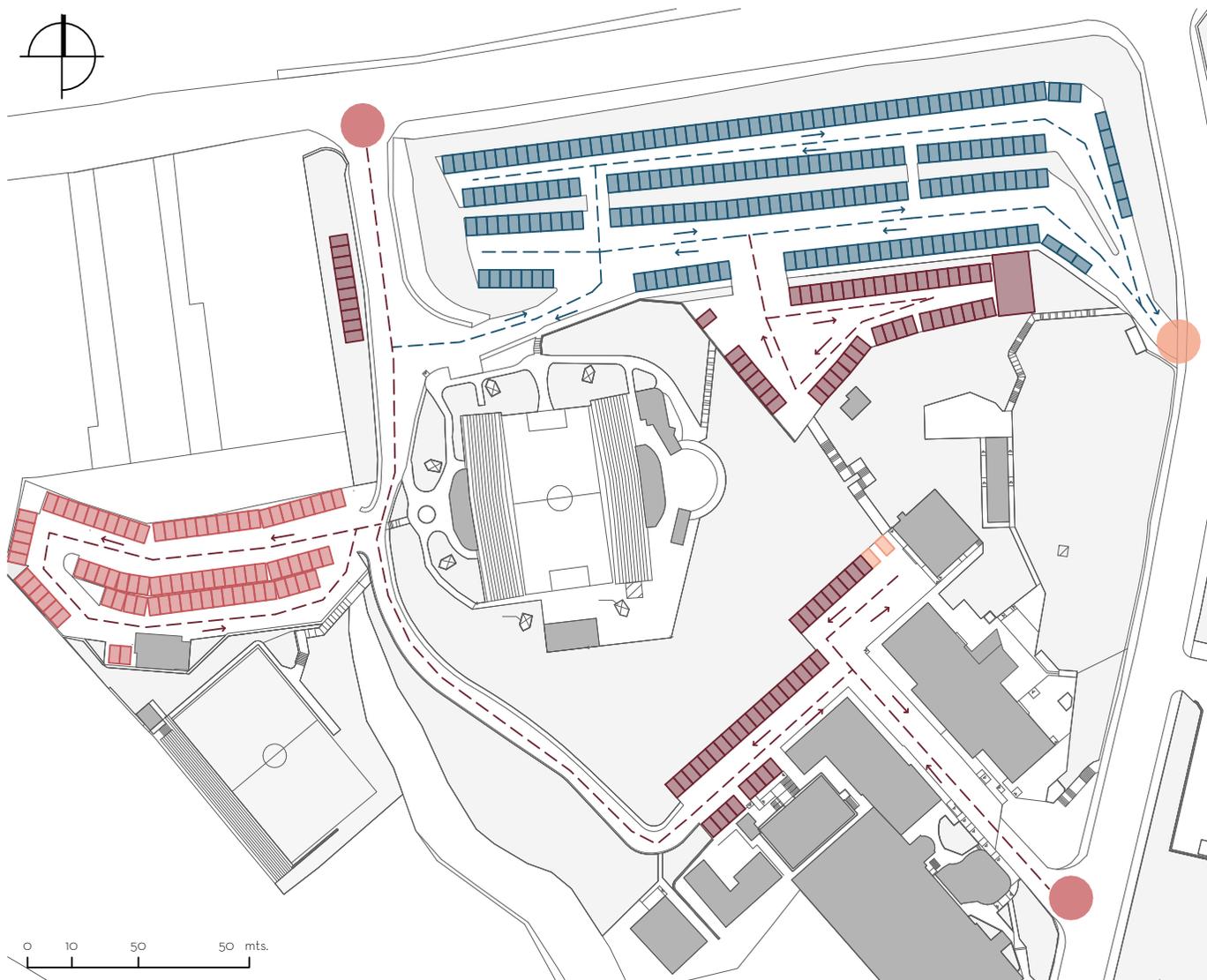
Fuente: Puntos de medición de ruido ambiental campus UDA, UDA-IERSE, 2024, Cuenca-Ecuador.

Circulación y Accesibilidad

En el sitio de emplazamiento, se identifican zonas que no tienen acceso a sillas de ruedas o que son rampas con un porcentaje mayor a 10%, incumpliendo la norma de accesibilidad, y se encuentran desconectadas con las demás instalaciones del campus.



-  Rampas mayores a 10%
-  Zonas inaccesibles a sillas de Ruedas
-  Circulación Estudiantes/Docentes
-  Circulación CEIAP



Parqueaderos

Existen en total 389 parqueos disponibles alrededor del punto de análisis. Los cuales, el 51,67% pertenecen a la comunicadd estudiantil y el resto para docentes y padres de familia.

- Ingreso/Salida de vehiculos
- Salida de vehiculos
- Zona parqueos estudiantes (201)
- Zona parqueos docentes (89)
- Zona parqueo discapitados (2)
- Zona parqueo exclusivo personal administrativo (86)
- - - Circulación docentes
- - - Circulación estudiantes

ANÁLISIS DE SITIO

04

4.6.1

PROPUESTA URBANA MACRO

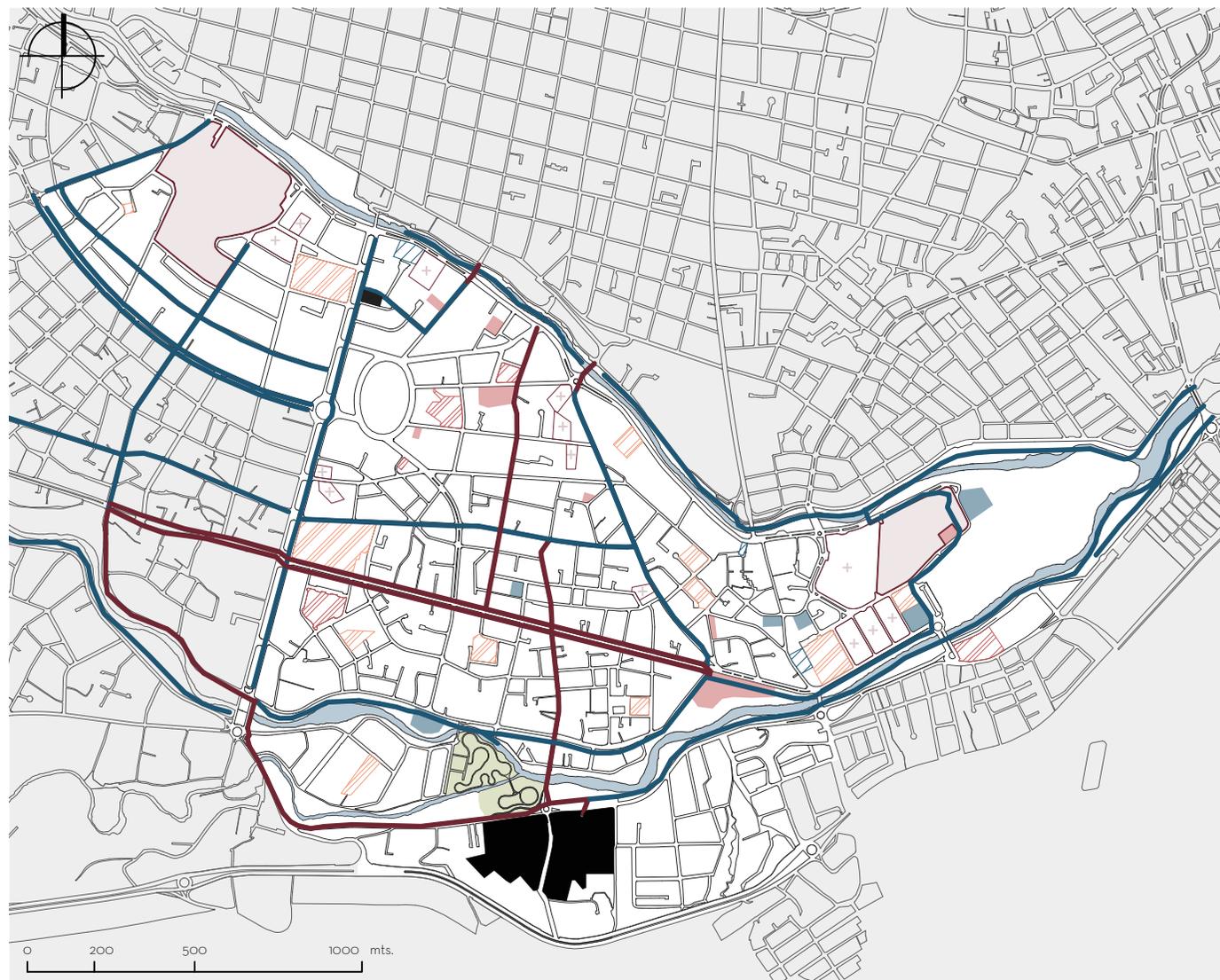
ANÁLISIS DE SITIO

Según el análisis que se realizó a nivel macro, la propuesta urbana unifica las rutas de ciclovía existentes para que este sistema de transporte sostenible pueda acercarse a una distancia de 300 metros al mayor número de equipamientos.

Se aumentan nuevos tramos en los ejes principales del polígono como en la Av. 10 de agosto. Así mismo, se extienden las rutas presentes con la finalidad de garantizar la interacción de los ejes de la ciclovía.

Las rutas de buses cubren de manera eficiente el polígono de influencia, por esto, se conservan los recorridos actuales.

De esta manera se busca mejorar la conexión de los diferentes sistemas de transporte dentro del polígono y la conexión con los equipamientos,



ANÁLISIS DE SITIO

04

4.6.2

PROPUESTA URBANA MESO

En la propuesta Meso, se toma en cuenta el contexto inmediato del campus, así como su relación con las vías para llegar a él.

En varios tramos, la prioridad tiene el vehículo, y no existe el ancho suficiente en aceras para la circulación adecuada de personas.

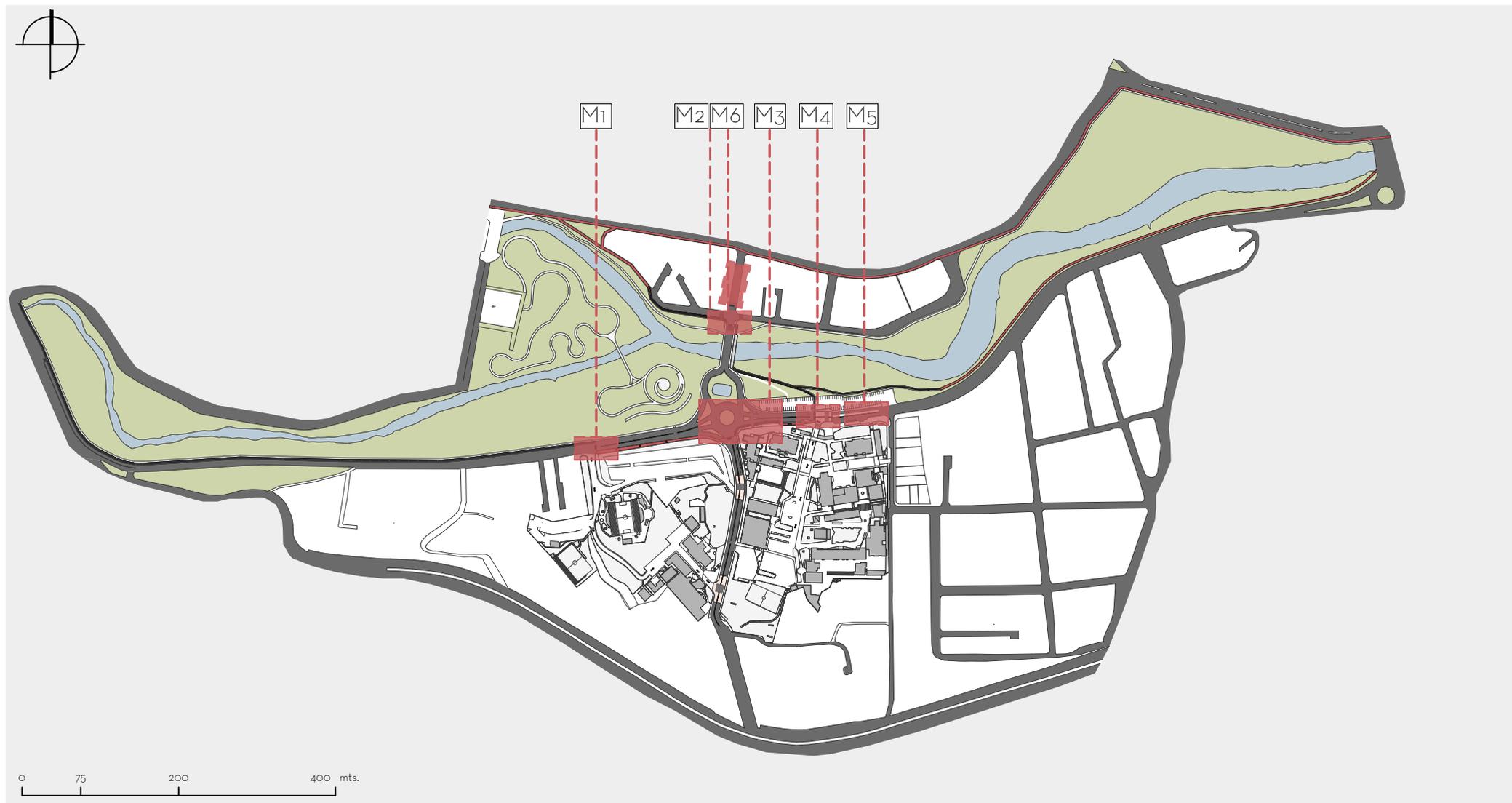
Además, se busca una conexión de la Universidad del Azuay y una infraestructura adecuada para sistemas de transporte sostenible, reforzando las rutas de ciclovía en el entorno inmediato del campus y conectándolas con las rutas existentes en la ciudad.

Se otorga prioridad a los peatones mediante estrategias de diseño urbano.

Se solucionan problemas de diseño urbano en torno al tráfico, ancho de vías y prioridad vial.

La calle Francisco Moscoso desemboca en la Av. 24 de Mayo, lo cual también se le debe otorgar un análisis a la infraestructura presente.

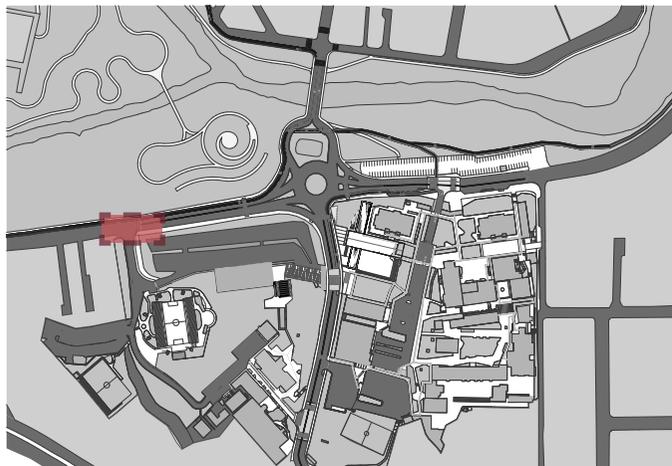
La calle Hernán Malo no se toma en cuenta en esta escala de análisis debido a que al ser una calle divisoria de ambas partes del campus de la Universidad del Azuay, se le integra en el desarrollo de la propuesta urbana a nivel campus.



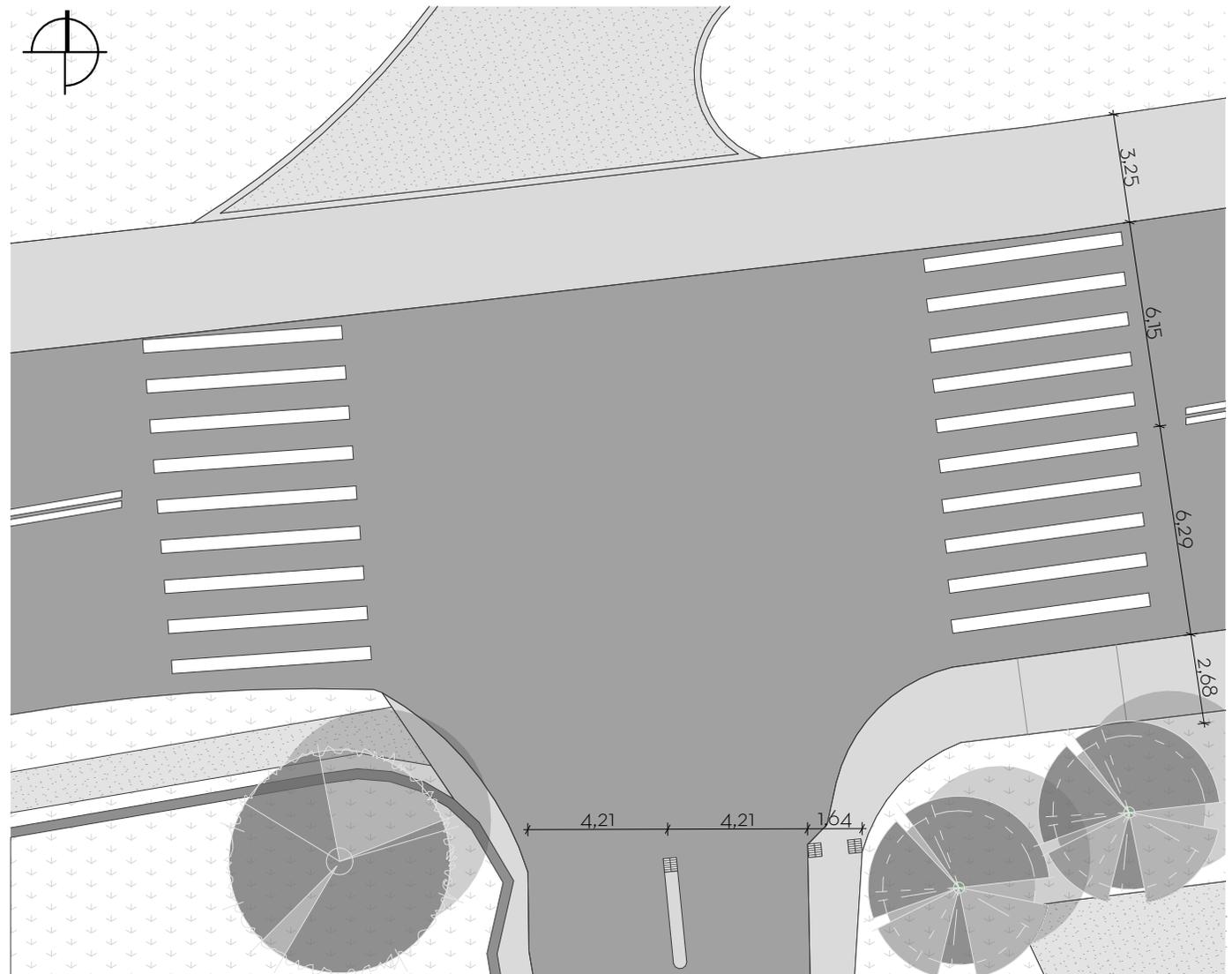
Planta nivel Meso

Ampliación M1: Entrada Parquadero Estudiantes

En este punto se encuentra el ingreso para el parqueadero de docentes y estudiantes. Se implementa un sistema de ciclovía la cual conecta el recorrido verde, el Jardín Botánico y la entrada para el campus. Además de integrar la ciclovía a la acera, por el ancho insuficiente de la vía para realizar una ciclovía integrada o segregada.



Mapa de Referencia



Estado Actual M1 Esc: 1.200

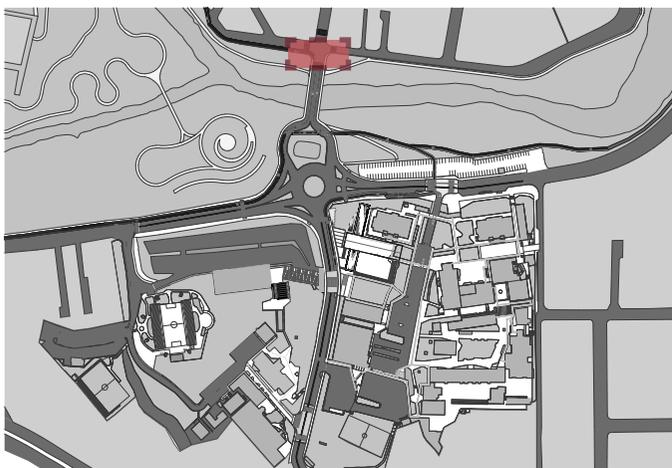
ANÁLISIS DE SITIO



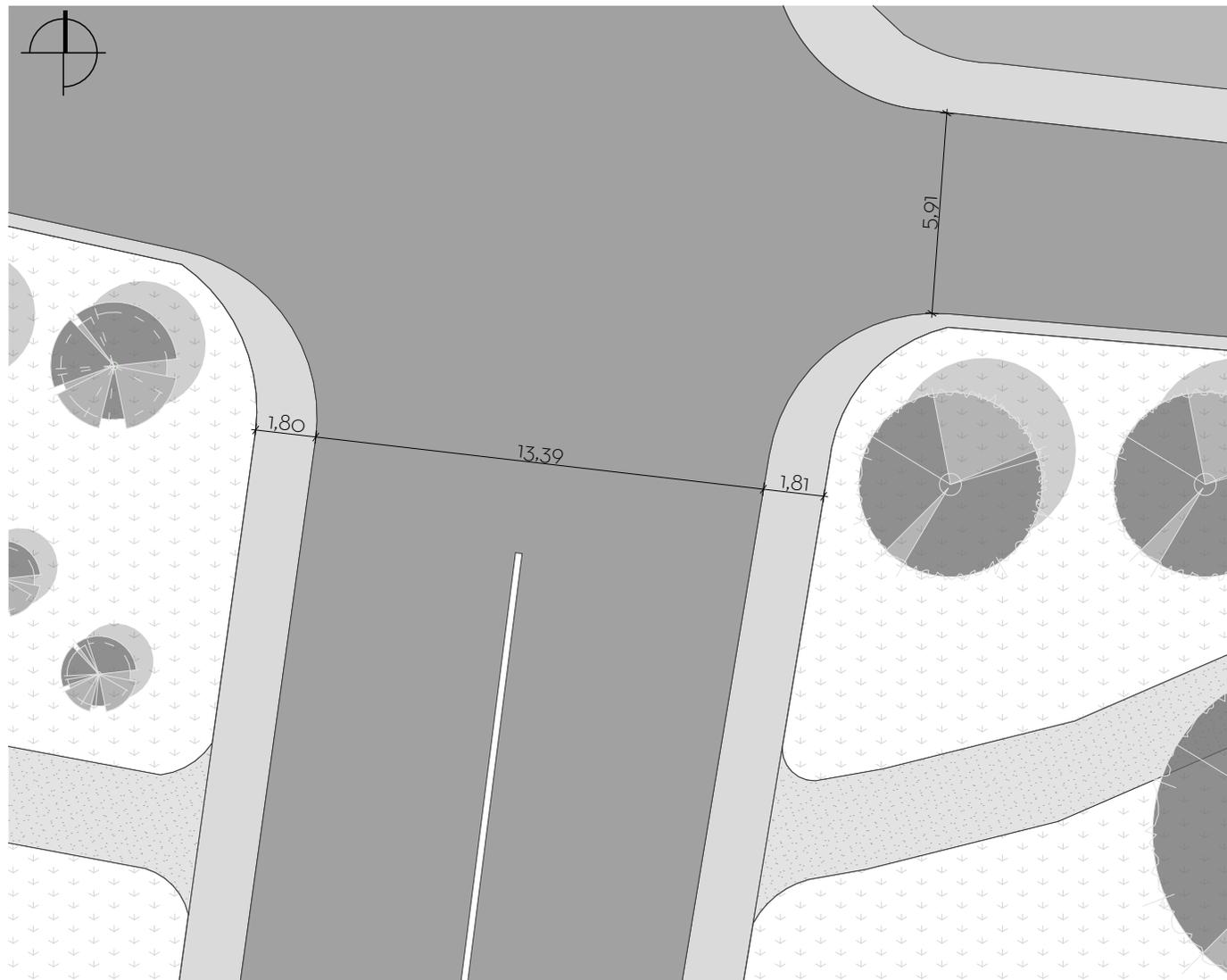
Ampliación M1 Esc: 1.200

Ampliación M2: Puente Av. Francisco Moscoso

En este punto, no se encuentra una interacción directa con la Universidad, pero si se puede crear una conexión con la ciclovía existente que tiene un desvío para la Universidad del Azuay en la calle Jacinto Flores. Se implemente una ciclovía conectando la ciclovía actual y creando un paso exclusivo junto al puente para bicicletas y peatones, debido al ancho del puente y su radio de giro, esta acción garantiza la interacción adecuada entre vehículo, ciclista y peatón.

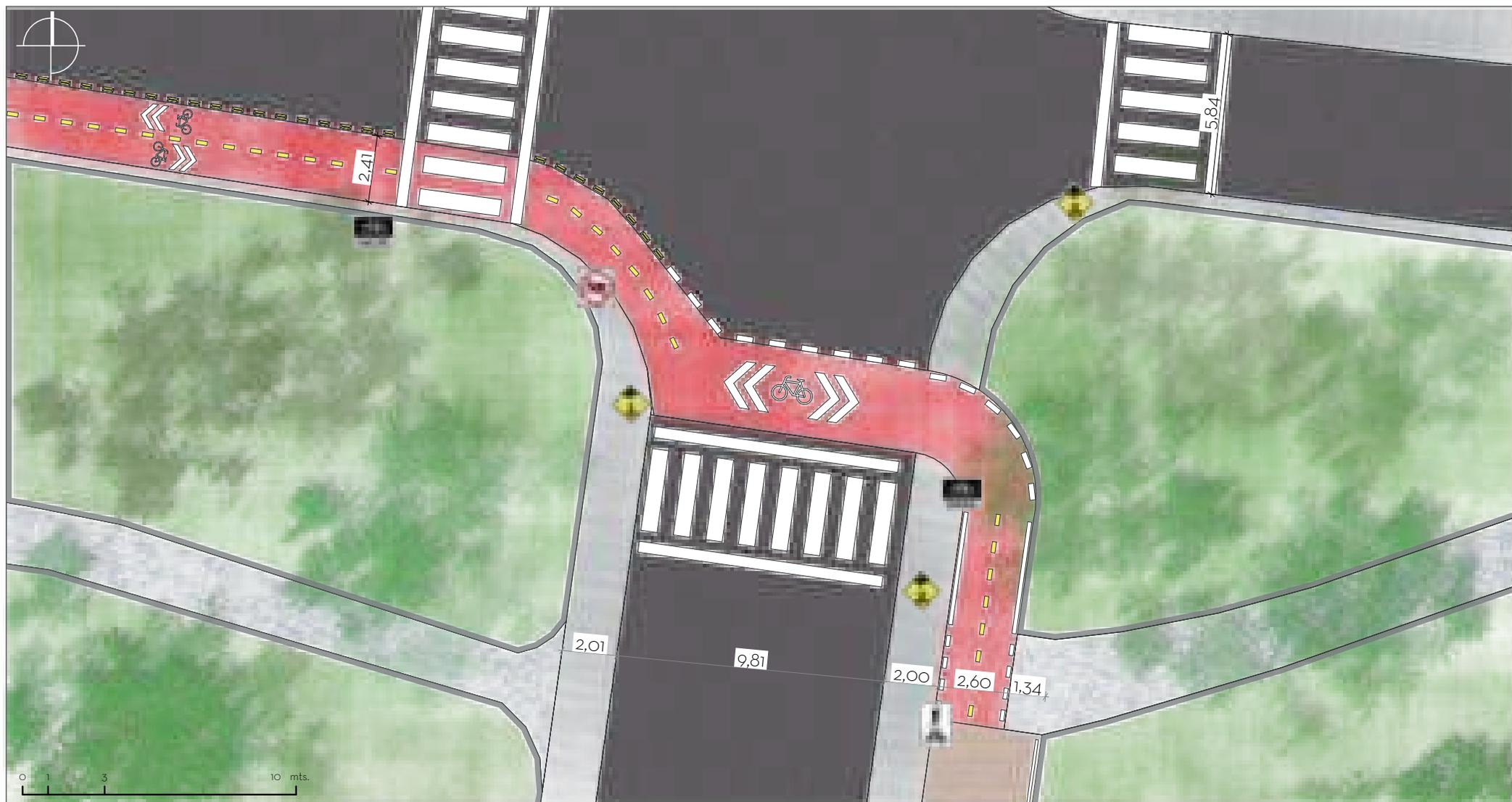


Mapa de Referencia



Estado Actual M2 Esc: 1.400

ANÁLISIS DE SITIO

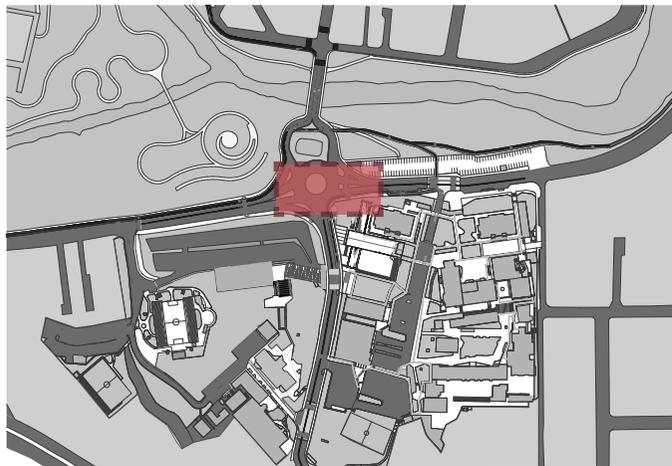


Ampliación M2 Esc: 1.400

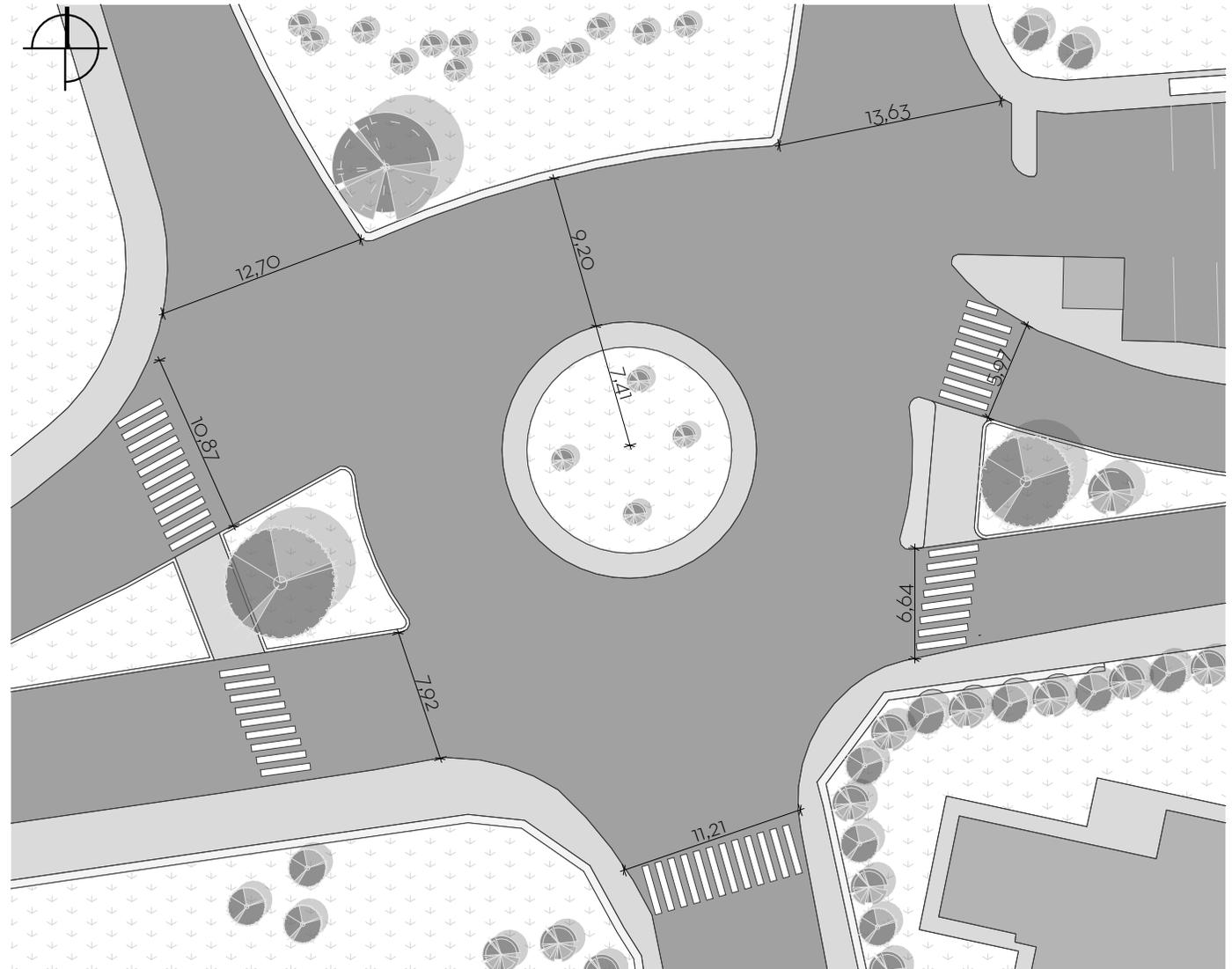
Ampliación M3: Redondel y Av. 24 de mayo

El redondel no contaba con el diámetro requerido, además de contar con un alto flujo vehicular. Para esta problemática, se opta por regularizar los anchos de las entradas y salidas del redondel, ensanchar su diámetro, crear carriles de salida hacia la derecha para evitar el uso del redondel, además de integrar una bahía para dejar y recoger estudiantes, debido a que esto es una acción recurrente en la Universidad, de esta manera, la bahía ayuda agilizando el tráfico de una sola vía.

Además de ensanchar las aceras, se implementa una ciclo vía integrada a la vía de la Av. 24 de Mayo y en el área de la vía, se convierte nuevamente en una acera compartida.



Mapa de Referencia



Estado Actual M3 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO



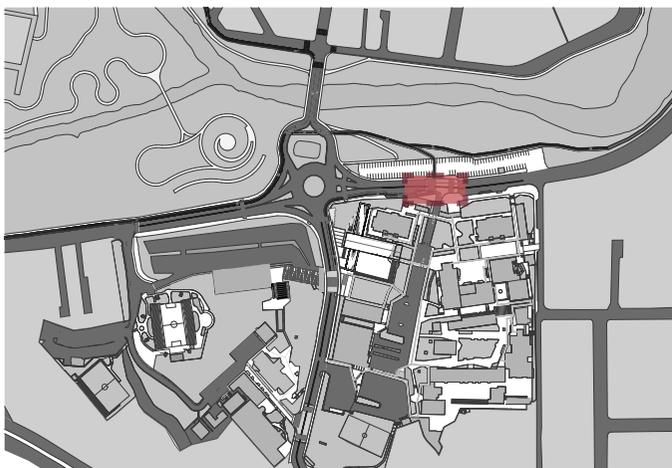
Ampliación M3 Esc: 1.200

Ampliación M4: Entrada principal Av. 24 de Mayo

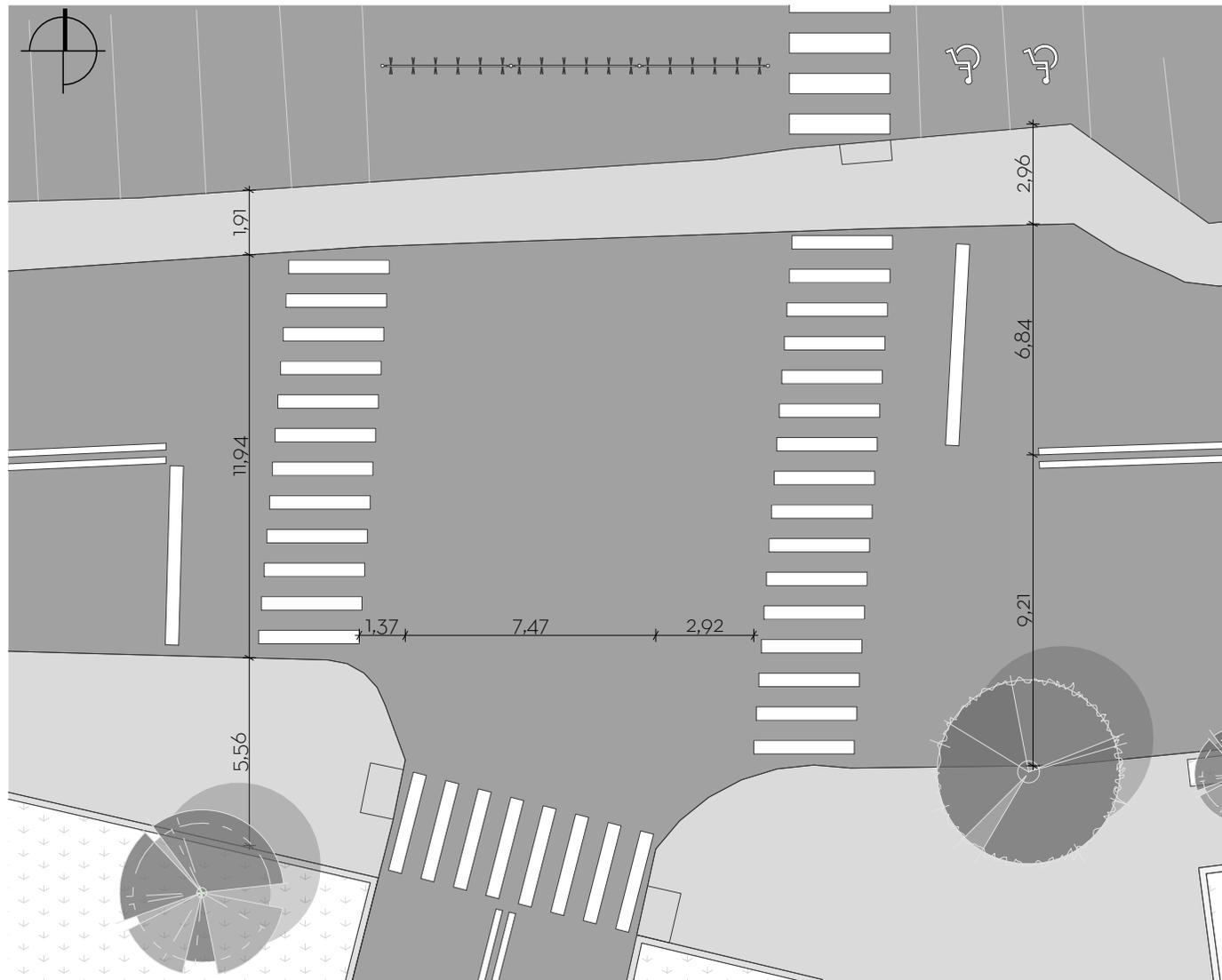
Este es uno de los puntos de interacción más importantes, en donde el peatón tiene prioridad, debido a que esta entrada interactúa con estudiantes, padres de familia, personal administrativo, estación de bicicletas públicas, etc.

De esta manera, se intensifica esta importancia con la creación de una plataforma única, para reducir la velocidad vehicular y un nivel uniforme para los peatones.

La ciclovía se alarga hasta la entrada principal y se articula con el sistema de estaciones de bicicleta pública, creando así un paso un paso por el parqueadero de la EMOV.

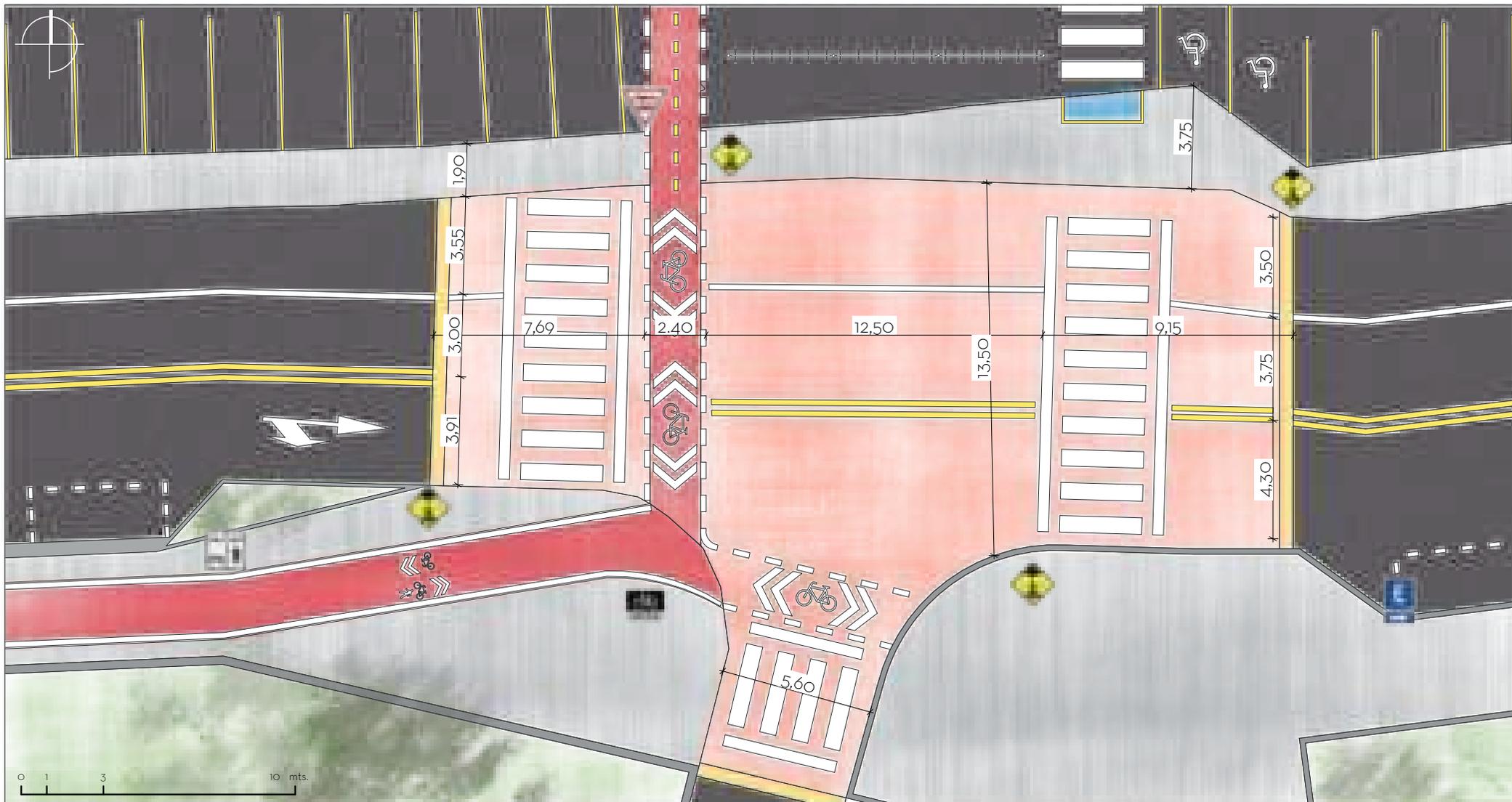


Mapa de Referencia



Estado Actual M4 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO



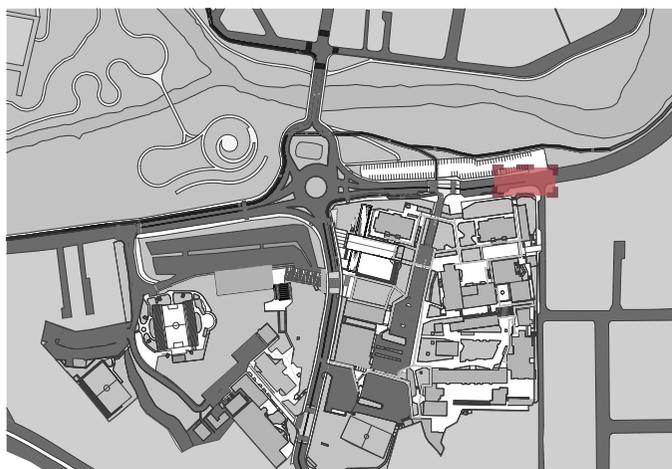
Ampliación M4 Esc: 1.200

Ampliación M5: Parada de bus Av. 24 de Mayo

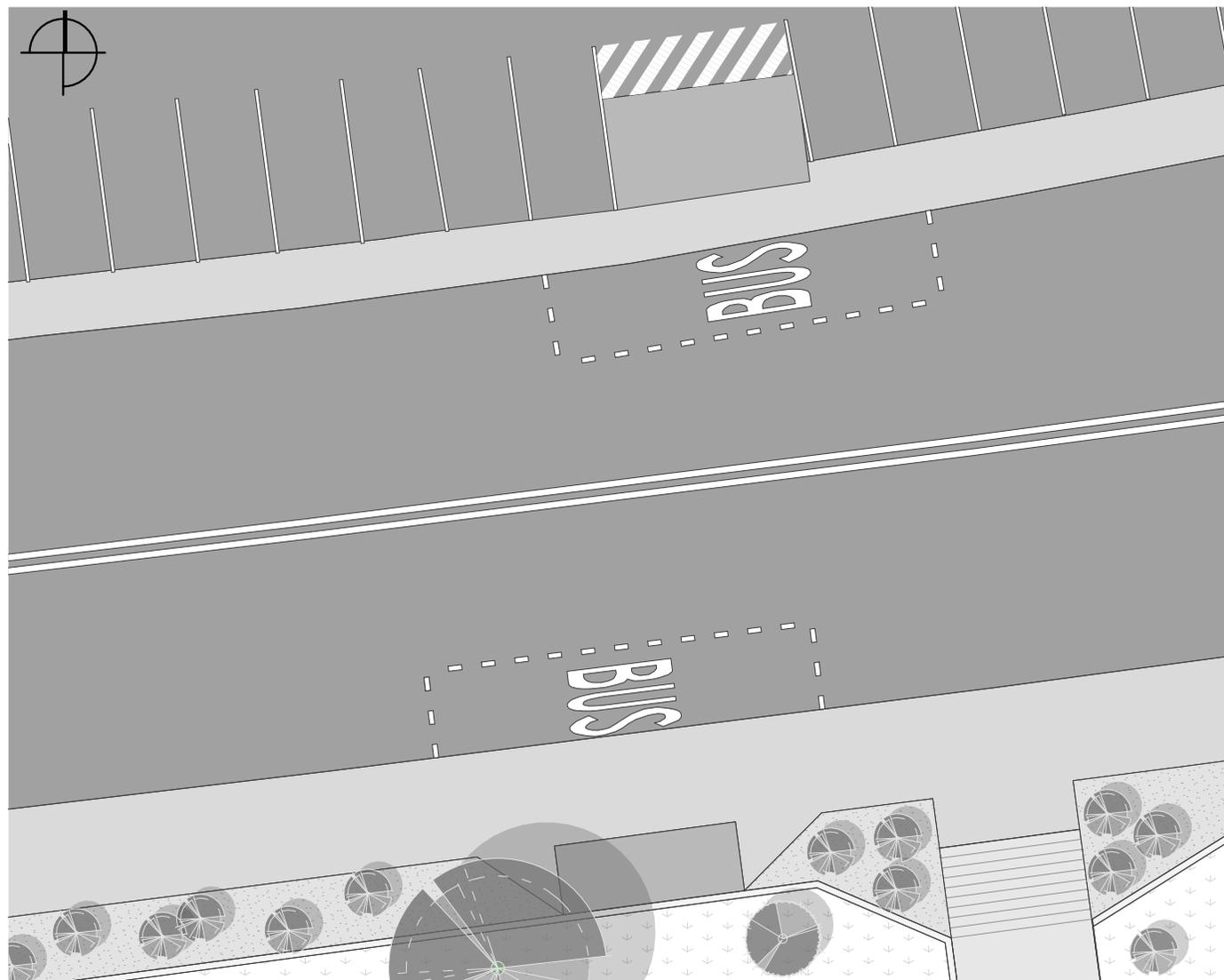
El ancho de las vías de la Av. 24 de mayo se encuentra subutilizado. Dejando de lado el ancho necesario para los peatones y ocasionando cruces con las paradas de bus presentes, que, una de ellas ubicada adosada al campus, provoca cruces con la circulación de la acera.

Se implementa un línea vegetal, así como una bahía para el parqueo temporal del bus.

La calle en dirección al redondel, se regularizó y se dejó un espacio exclusivo para el parqueo temporal del bus. Aquí no se encuentra la ciclovía debido a que está conectada por medio del Parqueadero de la EMOV, continuando por el parque lineal del margen del río.



Mapa de Referencia



Estado Actual M5 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO



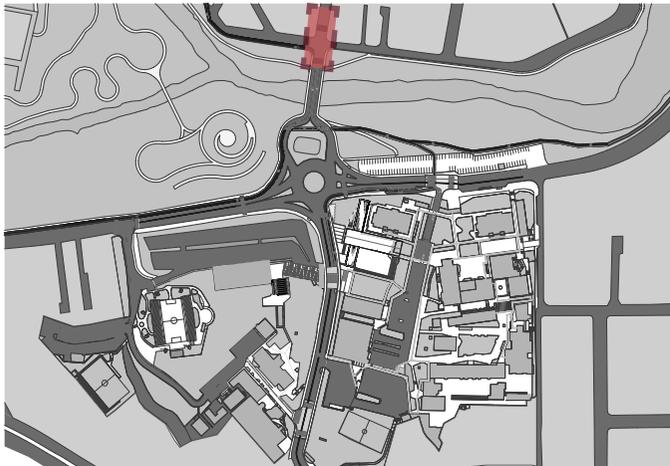
Ampliación M5 Esc:1.200

Ampliación M6: Calle Francisco Moscoso

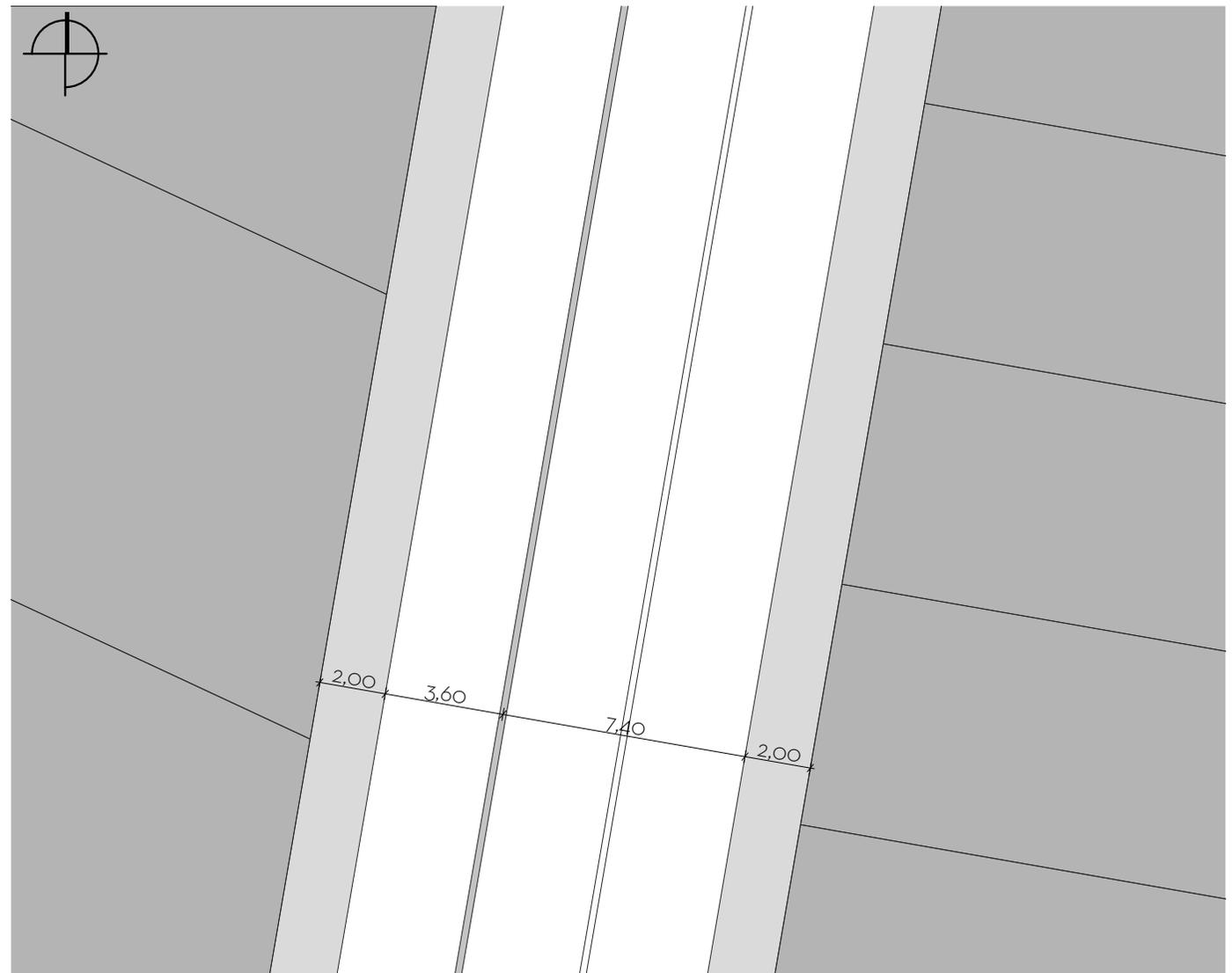
La calle Francisco Moscoso posee un ancho estrecho, sin embargo, es un punto de conexión entre la ciclovía actual y la de propuesta.

Se busca conectar de manera directa estas dos rutas, reducir el ancho vehicular, dotar a esta sección de espacio verde y otorgar un ancho más generoso al peatón.

De esta manera se puede mejorar la seguridad de este punto, evitando cruces e interrupciones y mejorando la circulación de los usuarios.



Mapa de Referencia



Estado Actual M6 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO



Ampliación M6 Esc:1.200

ANÁLISIS DE SITIO

04

4.6.3

PROPUESTA URBANA CAMPUS

La propuesta urbana a nivel campus, demanda un refuerzo en sus instalaciones para garantizar la correcta conexión entre las dos partes de la Universidad del Azuay y su accesibilidad universal.

Lo que se comunica en las ampliaciones del campus, es demostrar las nuevas conexiones que se implementan para dar una prioridad al peatón sobre el vehículo en los accesos peatonales del campus.

Las ampliaciones internas muestran las intervenciones para mejorar las circulaciones, rampas y recorridos frecuentes dentro del campus.

Si bien algunos puntos han sido intervenidos anteriormente para otorgar una mejor experiencia a los estudiantes, se les implementa circulaciones con piso podotáctil.



Planta nivel Campus

ANÁLISIS DE SITIO

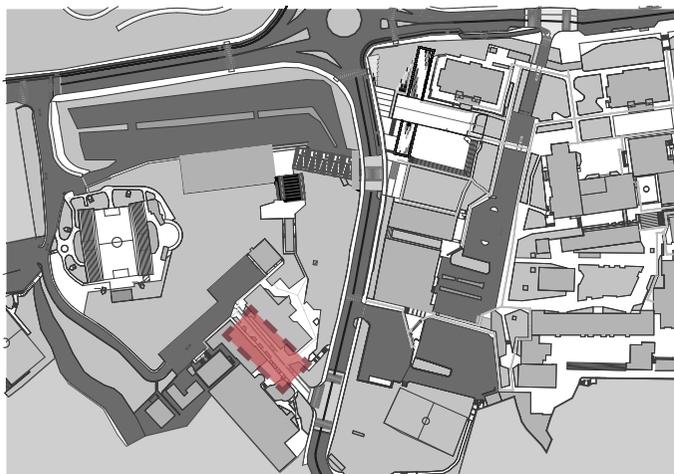


Ampliación C1 Esc: 1.200

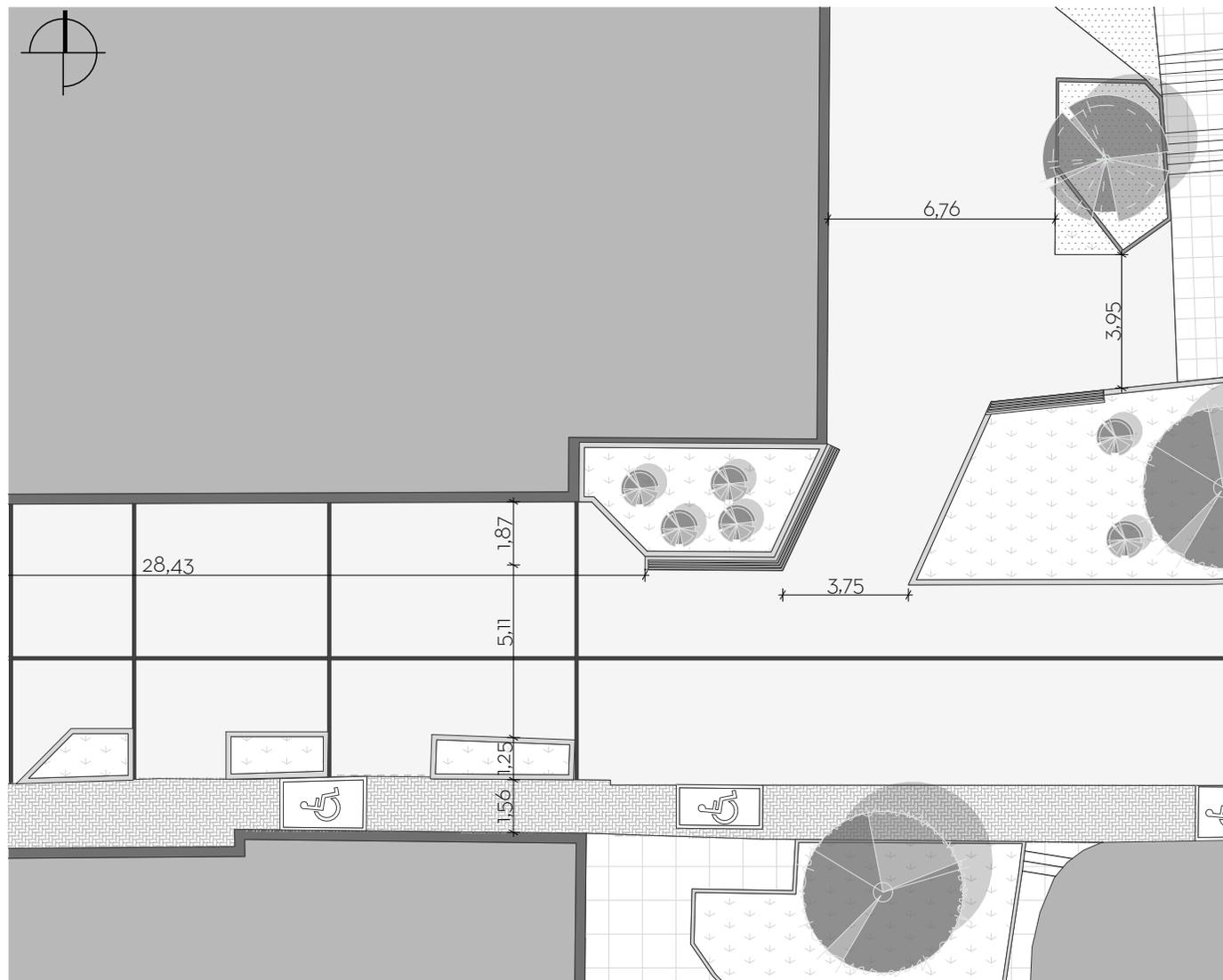
Ampliación C2: Entrada de CCTT

La entrada de Ciencia y Tecnología fue intervenida por el Departamento de Planeamiento de la Universidad del Azuay, implementando una plaza peatonal.

Debido a esto, en este punto se decidió añadir la señalética correspondiente a la ruta de la bicicleta y conectarla con la estación disponible y También, se añadió suelo podó táctil en los caminos de la plaza.

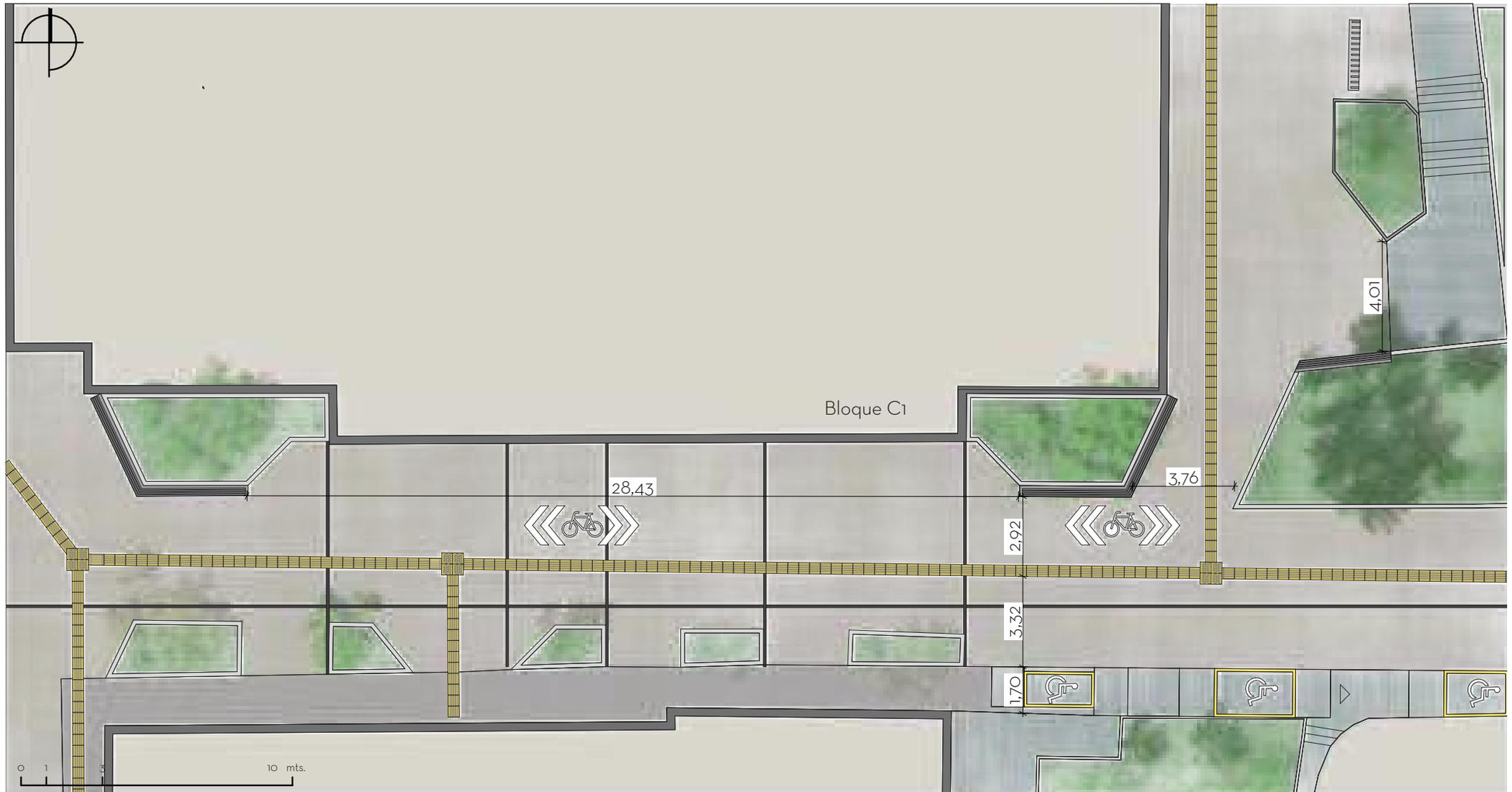


Mapa de Referencia



Estado Actual C2 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO

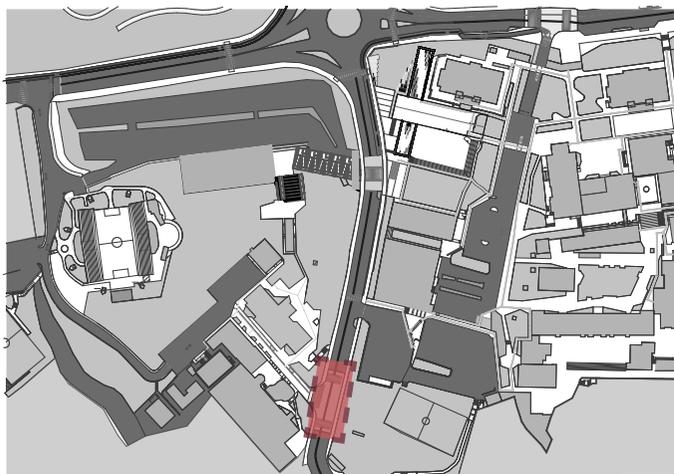


Ampliación C2 Esc: 1.200

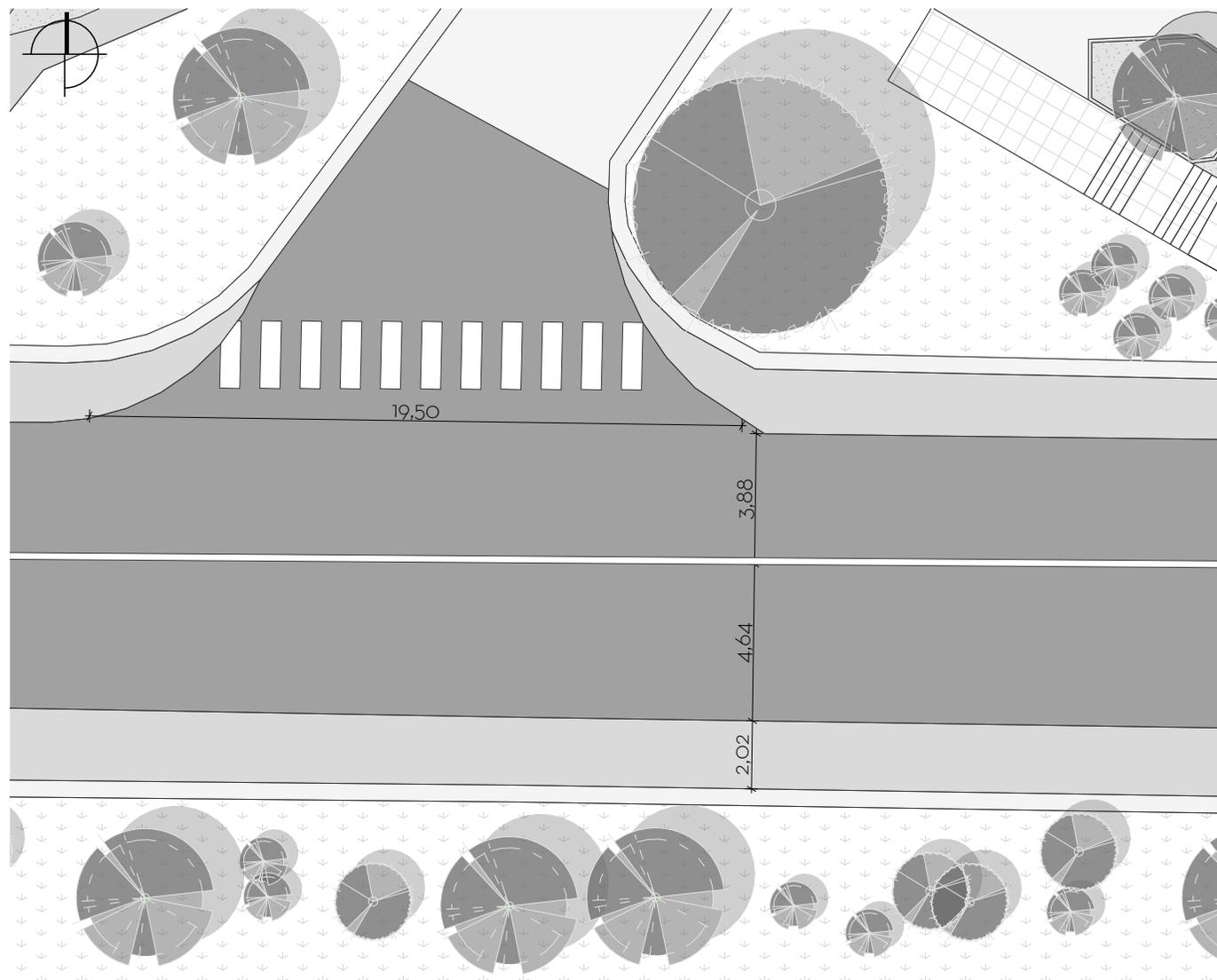
4.6.3 Propuesta Campus

Ampliación C3: Entrada de CCTT

Al hacer peatonal la antigua entrada vehicular para Ciencia y Tecnología, también se debe priorizar al peatón en la Av. Hernán Malo. Además, esta calle cuenta con parqueos informales que son utilizados por los estudiantes de la Universidad. Se decide de igual manera implementar una plataforma única y regularizar los parqueos presentes en la calle, para evitar el desorden de los vehículos.



Mapa de Referencia



Estado Actual C3 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO



Ampliación C3 Esc: 1.200

Ampliación C4: Salida Parquadero y Entrada DAyA

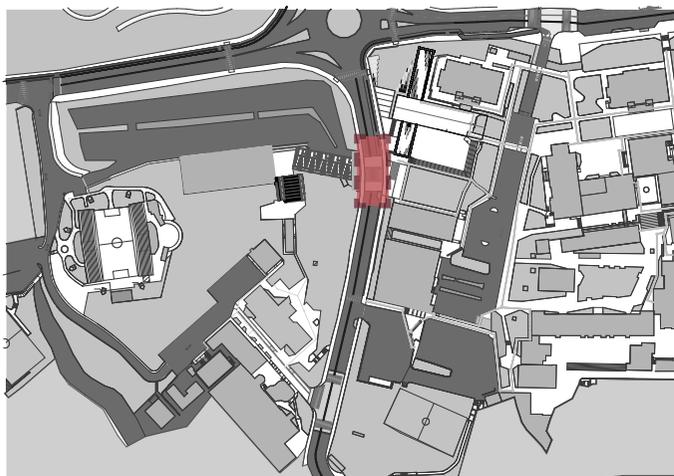
Esta entrada tiene una gran importancia en el campus, debido a que es donde padres de familia dejan y recojen a los estudiantes y además existe una conexión directa entre ambos lados del campus que separa la Av. Hernán Malo.

Esto representa un alto flujo peatonal y vehicular.

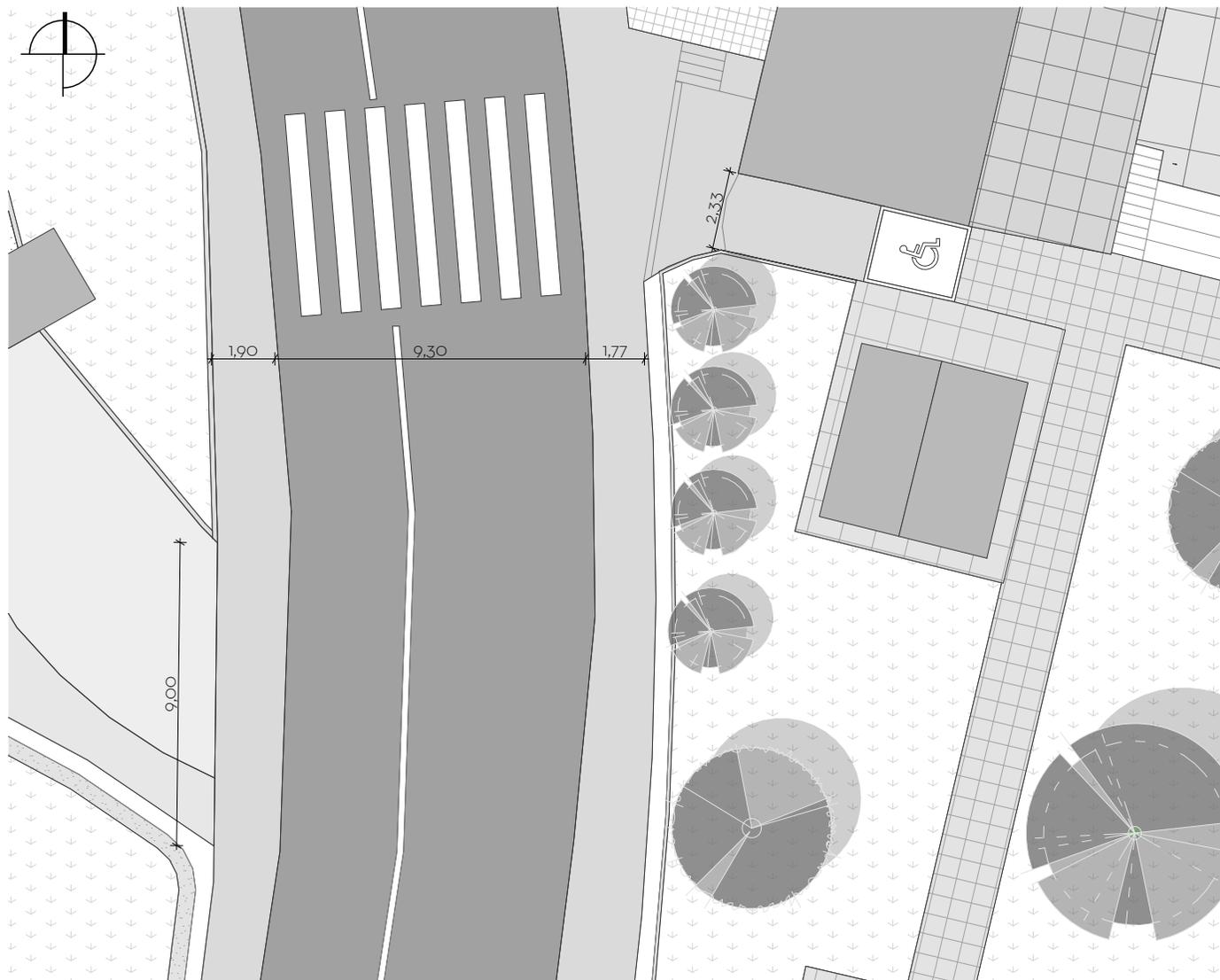
Sin embargo, esta entrada se ve limitada por su ancho.

Por estas razones, se implementa una ciclovía para conectar esta entrada con la ruta propuesta y se crea una plataforma única para incentivar la conexión directa con el otro lado del campus, hacia el Parquadero.

Se propone un ingreso peatonal considerable mediante gradas, rampas y espacio verde.

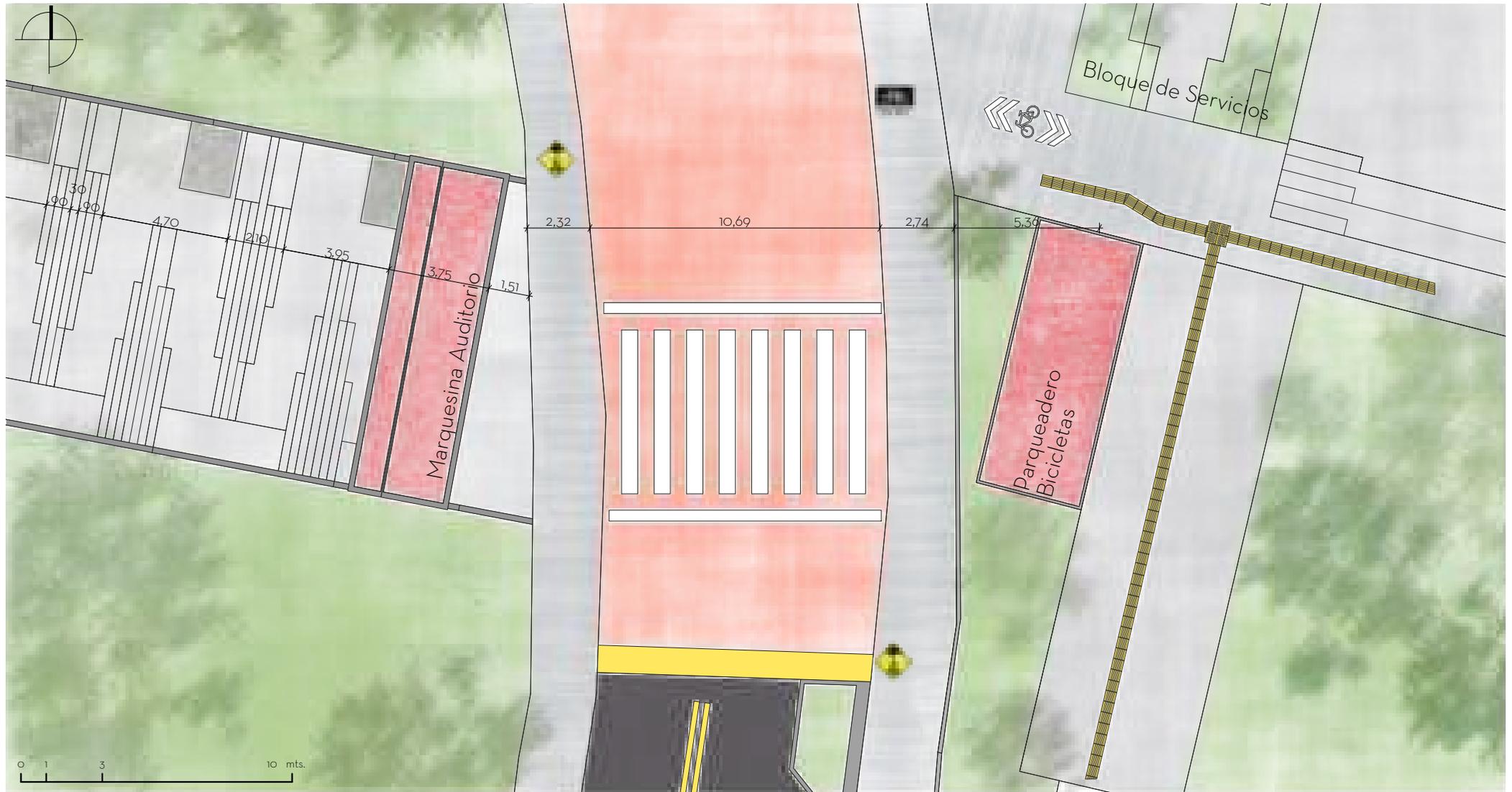


Mapa de Referencia



Estado Actual C4 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO



Ampliación C4 Esc: 1.200

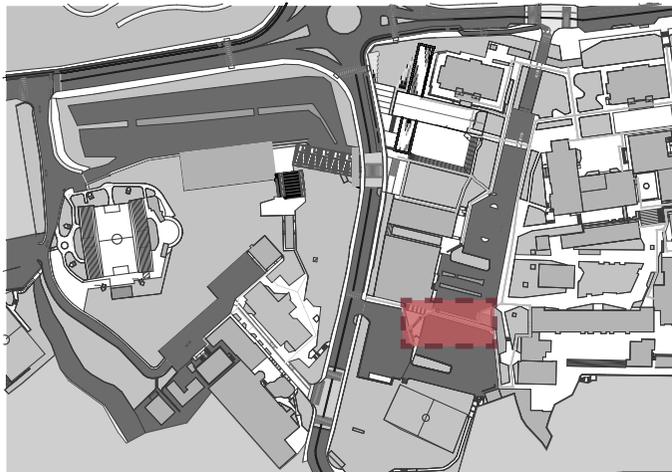
Ampliación C5: Parqueadero UDA Salud

Existe una falta de conexión entre el parqueadero de UDA Salud y DYA.

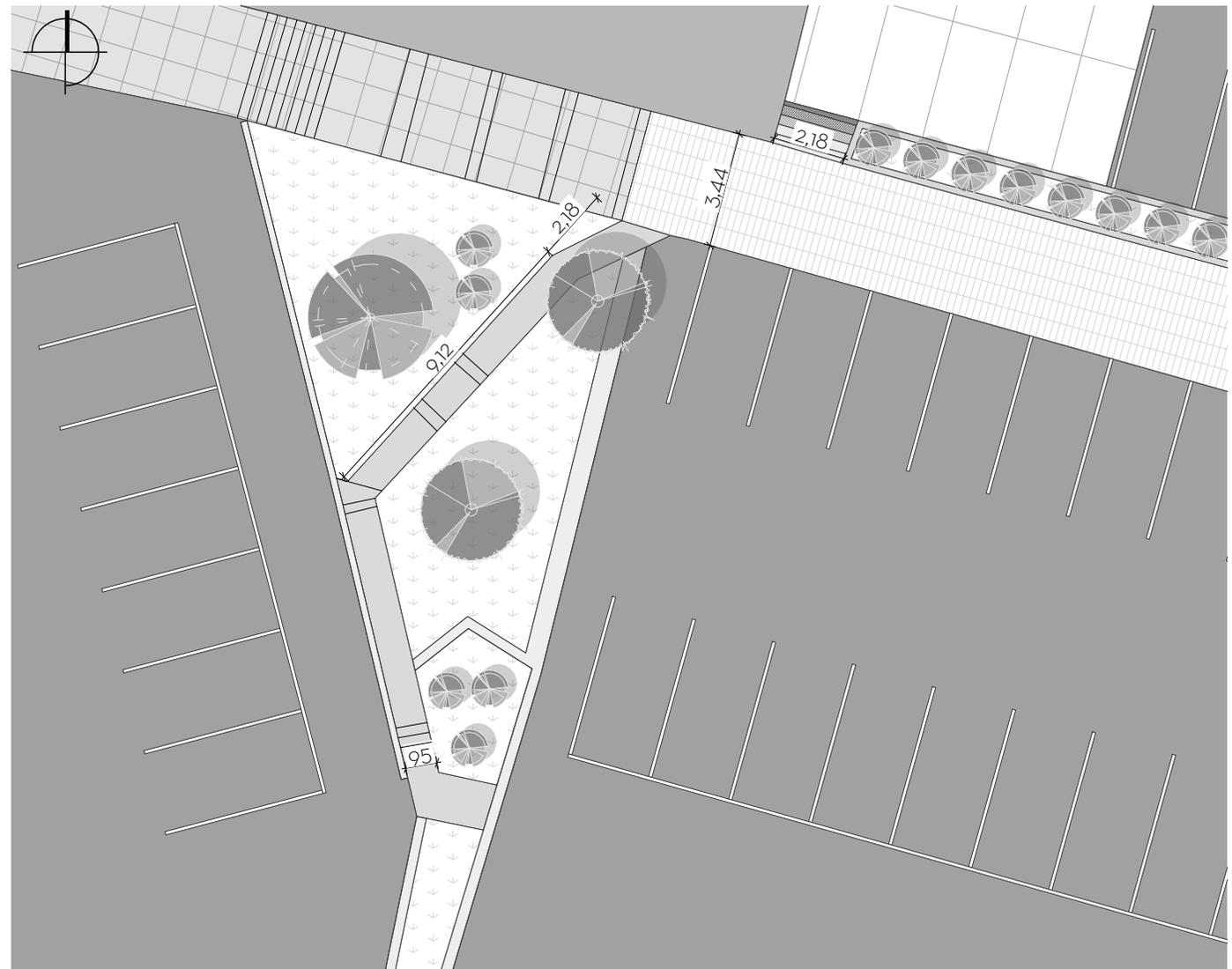
El parqueadero se desarrolla en 2 niveles, aunque existe una rampa para conectar ambas alturas del parqueadero, esta no está regulada con el porcentaje de pendiente adecuado.

Y, para acceder a la Facultad de Diseño, solo existen unas gradas que terminan en una estación techada de motos.

Para solucionar estos problemas, se integran rampas que correspondan a la normativa y se generan nuevos espacios de trabajo en el área de DYA.

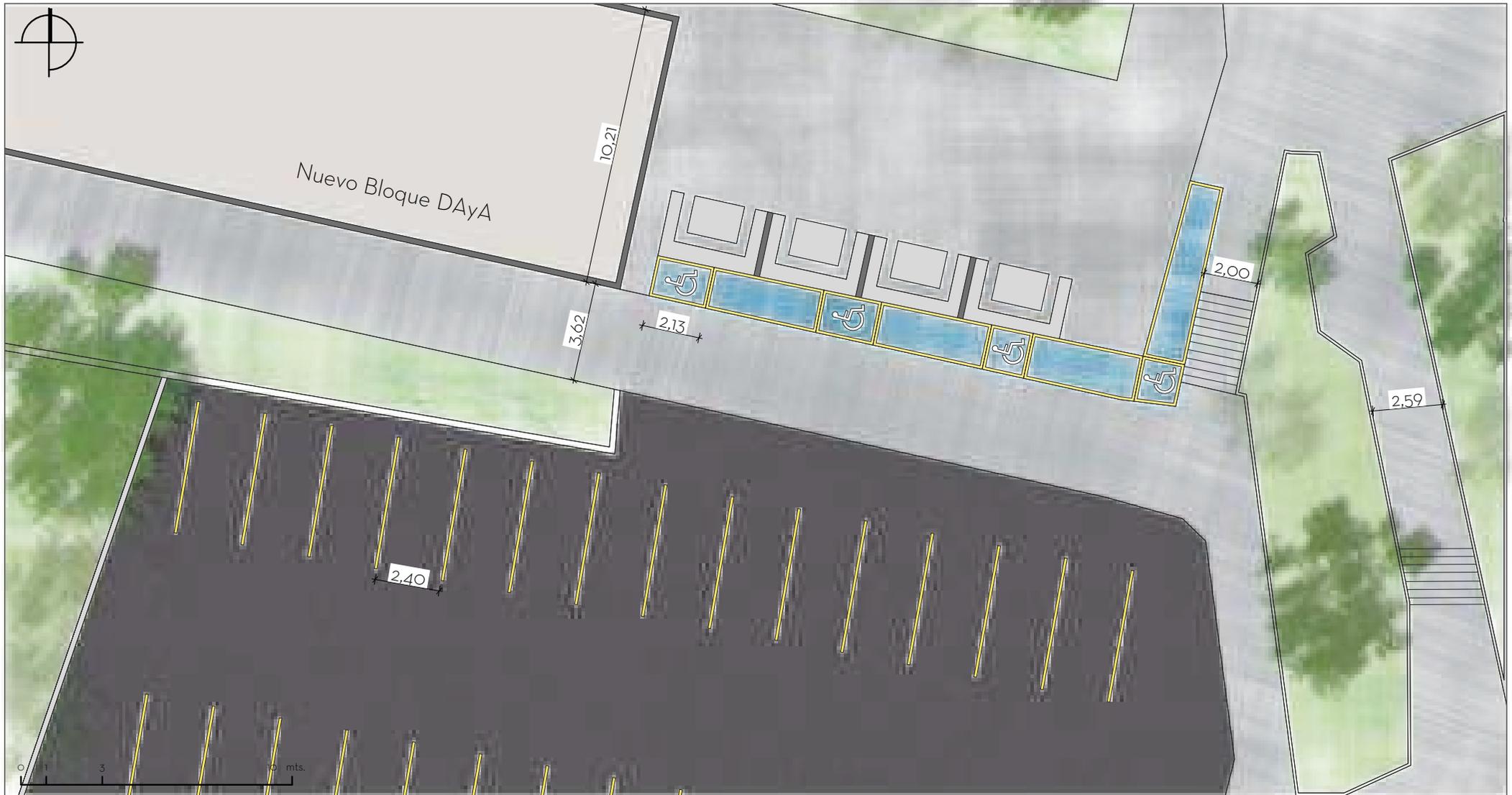


Mapa de Referencia



Estado Actual C5 Esc: 1.200

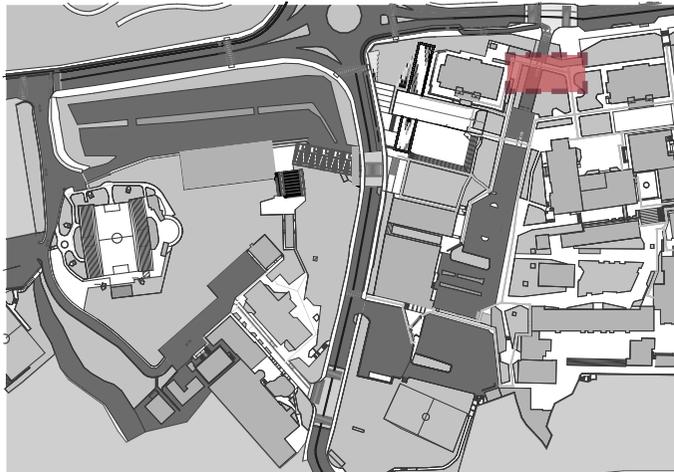
ANÁLISIS DE SITIO



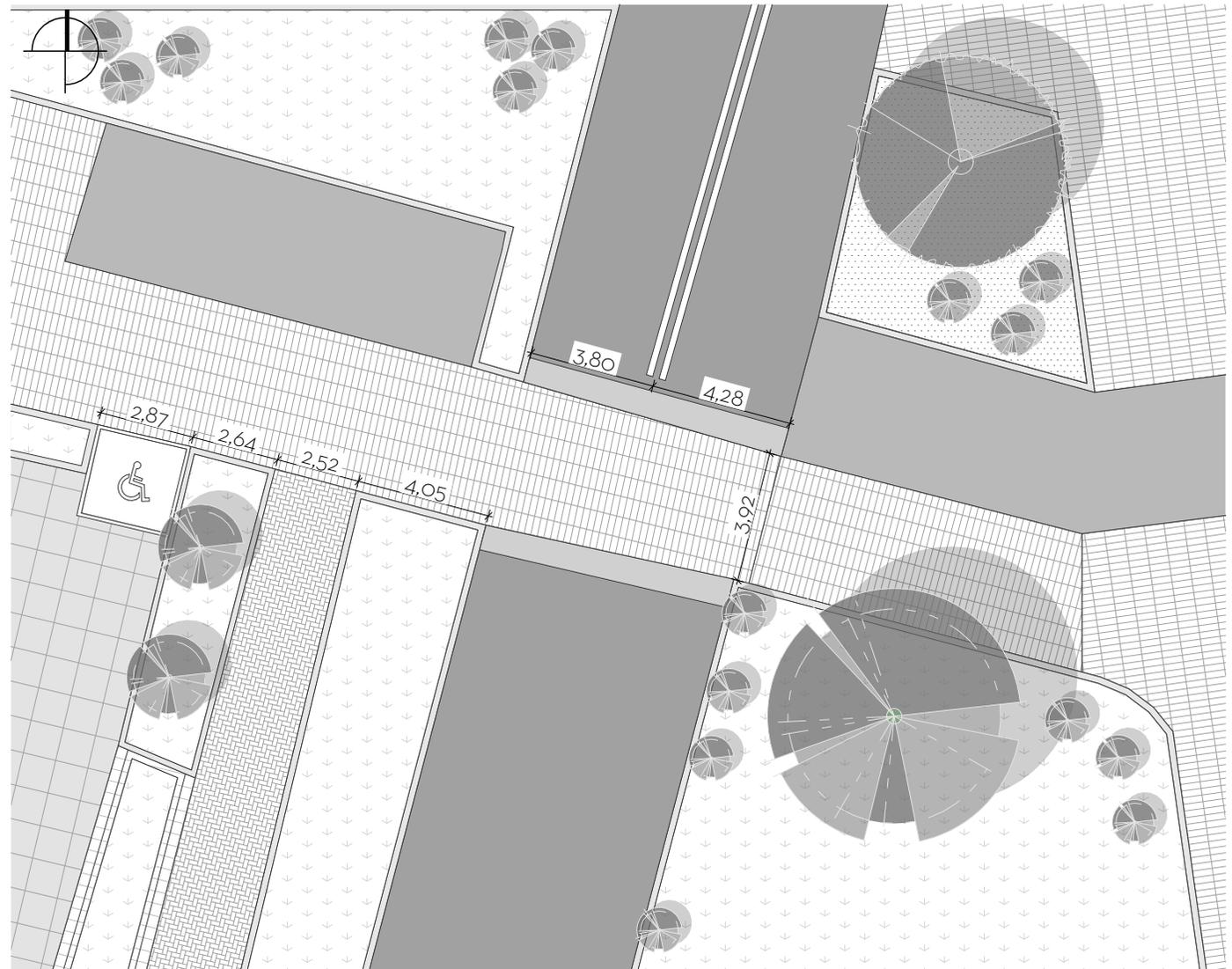
Ampliación C5 Esc: 1.200

Ampliación C6: Entrada Principal

La entrada principal actualmente es adecuada para los peatones, otorgando al campus espacios verdes, nuevas rutas y un acceso peatonal más grande. Debido a estos cambios, la estrategia de este punto de la entrada es implementar la señalética de la ciclo vía interior, y el sistema de piso podotáctil.

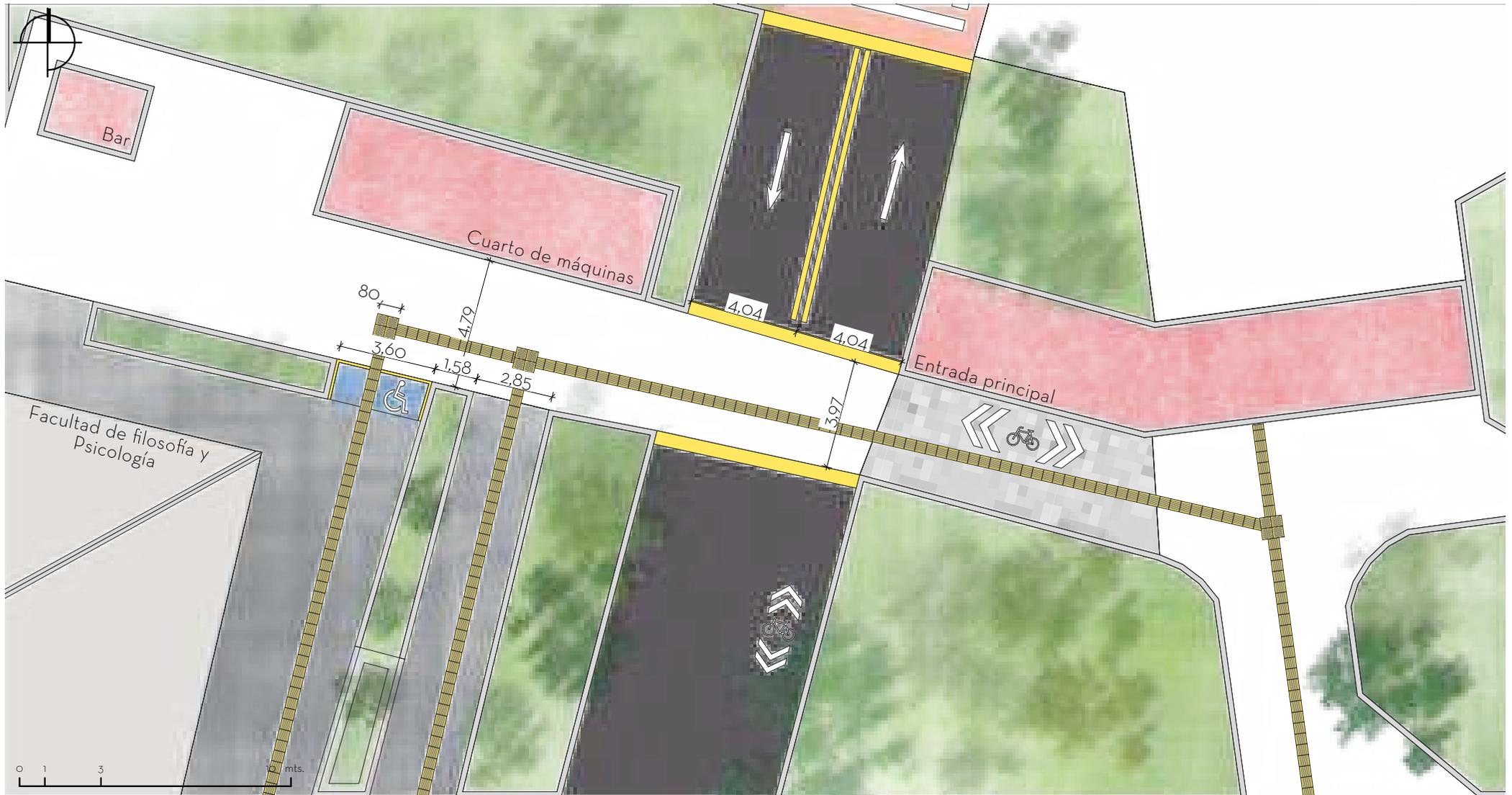


Mapa de Referencia



Estado Actual C6 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO



Ampliación C6 Esc: 1.200

ANÁLISIS DE SITIO

04

4.6.4

PROPUESTA URBANA MICRO

4.6.4 Propuesta Micro

La propuesta urbana a nivel micro aborda los problemas específicos del estacionamiento para docentes y estudiantes de la Universidad del Azuay.

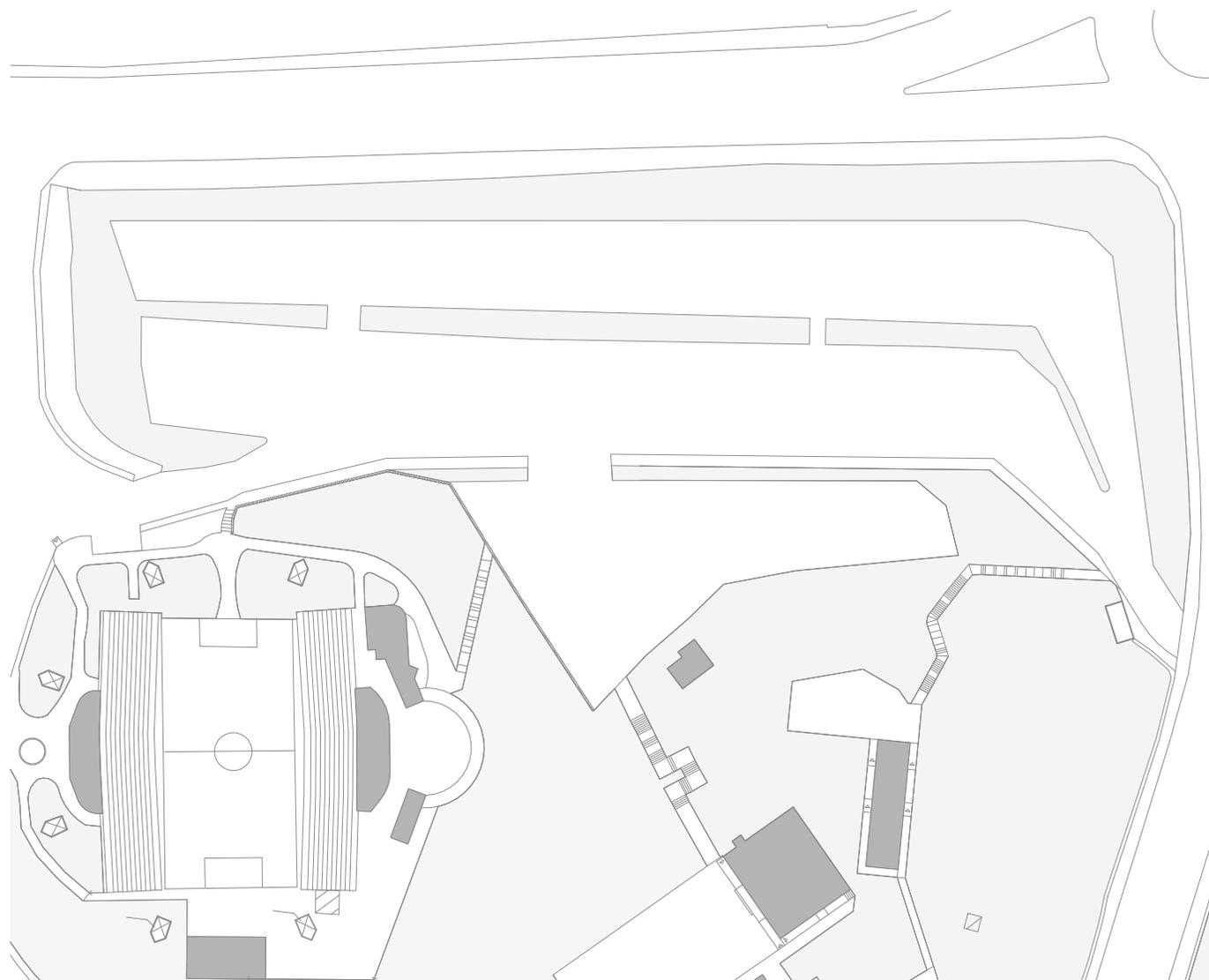
Actualmente, la cantidad de estudiantes en la Universidad del Azuay supera las plazas de estacionamiento dentro del campus.

En 2024, la Universidad cuenta con 805 miembros del personal administrativo y docente, y 5.076 estudiantes, mientras que el parqueadero ofrece solo 260 plazas. Este déficit de plazas de parqueo requiere una intervención para mejorar la situación.

La primera medida consiste en reorganizar el parqueadero actual en una forma ortogonal con tres niveles, dos de los cuales son subterráneos.

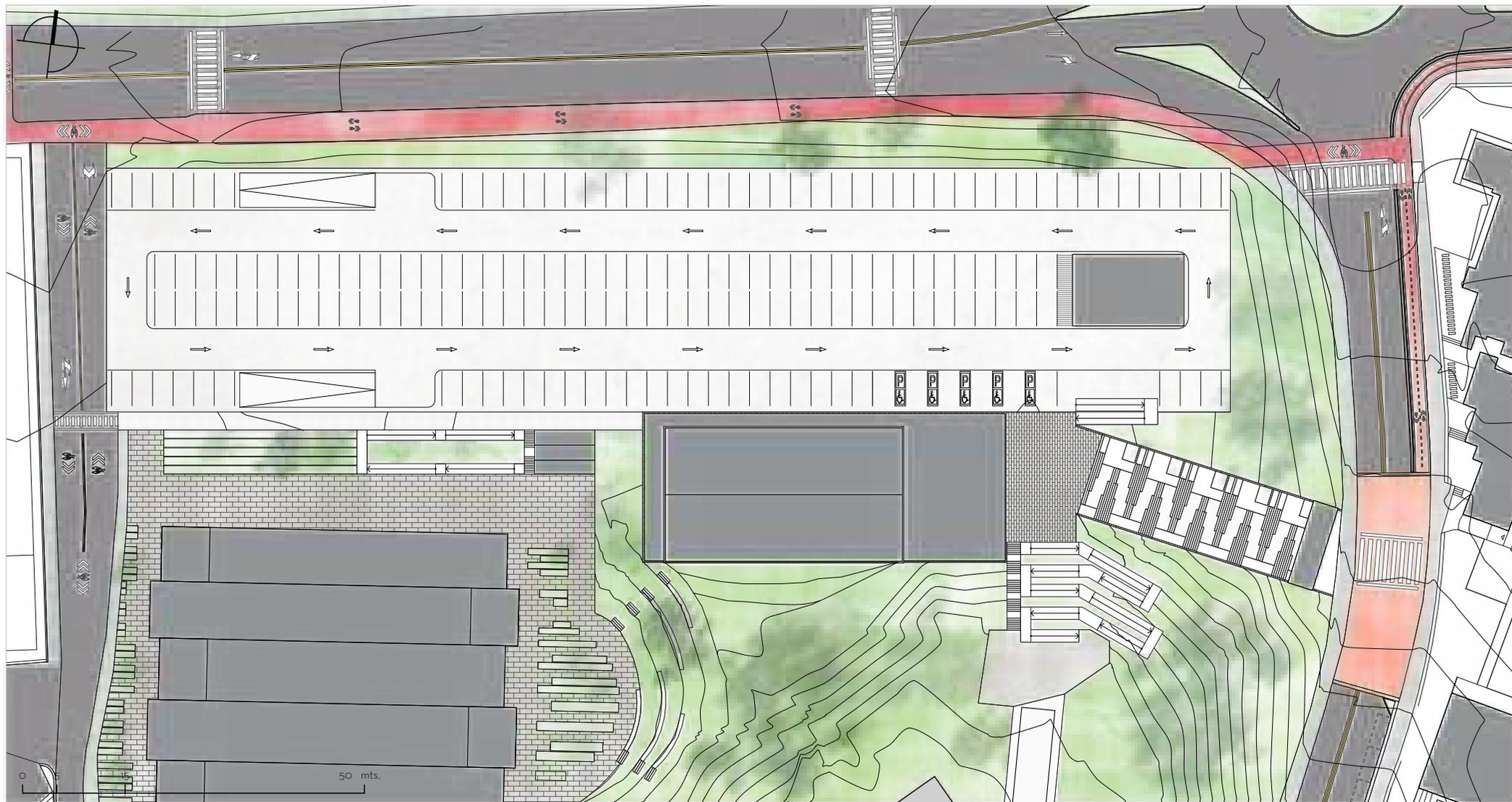
Esta nueva construcción proporcionará un total de 505 plazas de aparcamiento adicionales.

Otro problema identificado es la falta de conexión entre los equipamientos próximos y la ausencia de rampas que cumplan con la normativa de accesibilidad universal ecuatoriana. La propuesta incluye rediseñar el recorrido actual e integrar una circulación continua para conectar adecuadamente el estacionamiento con su entorno inmediato, mejorando así la accesibilidad en una zona con alta afluencia de personas.

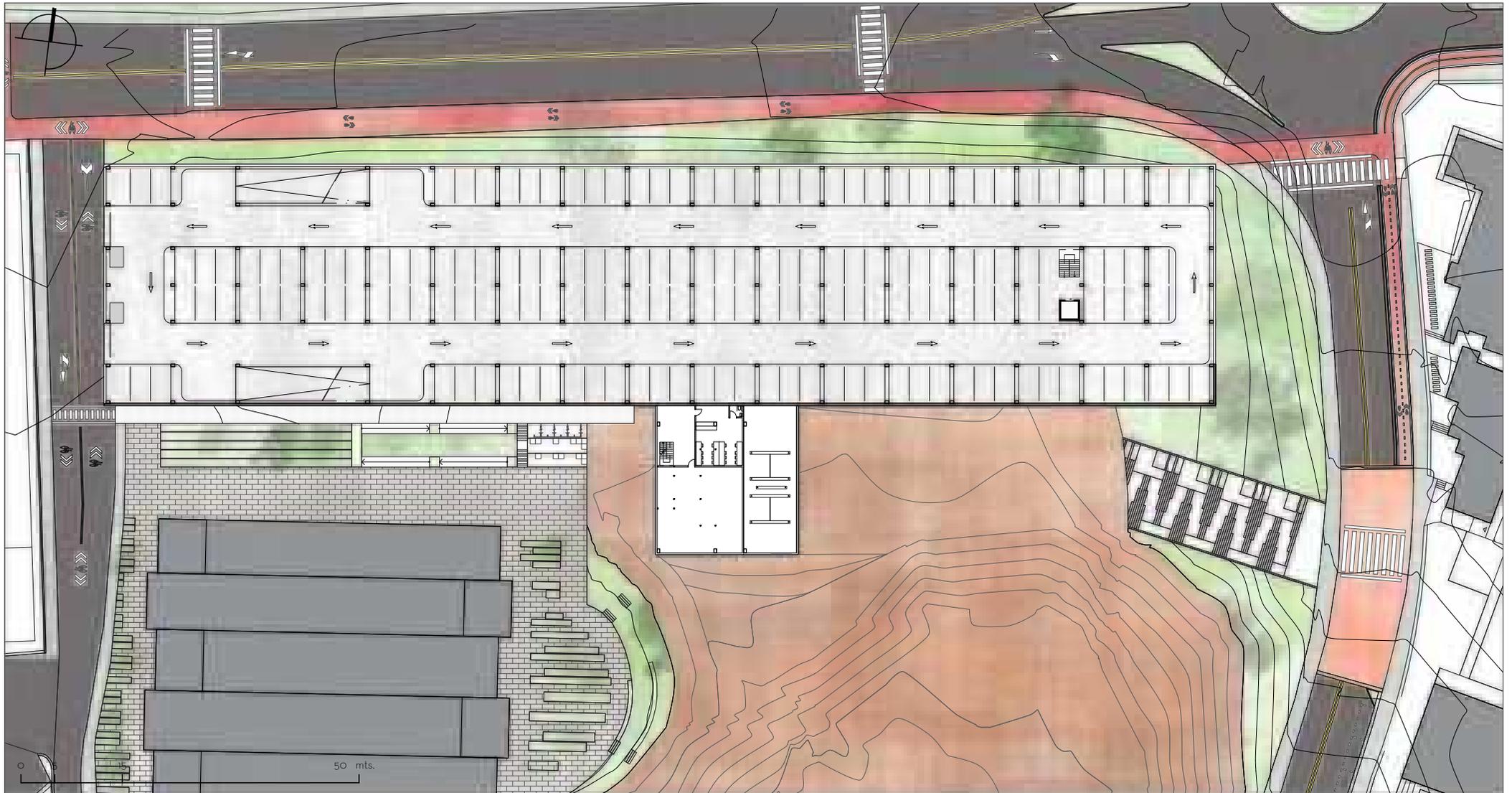


Planta Estado Actual Esc: 1.800

ANÁLISIS DE SITIO



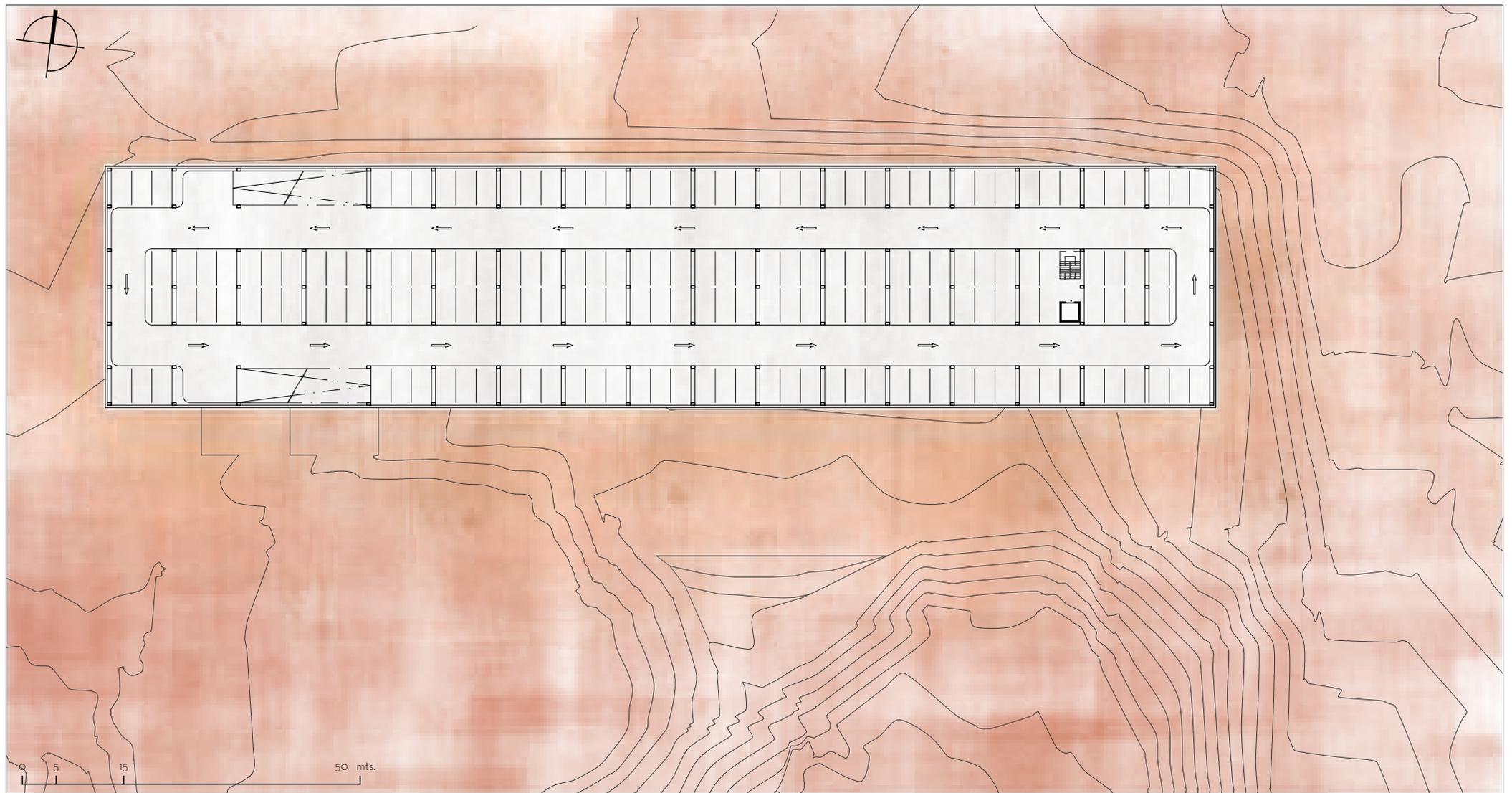
Planta Nivel Micro Esc: 1.800



Subsuelo 1

Esc: 1.800

ANÁLISIS DE SITIO



Subsuelo 2

Esc: 1.800

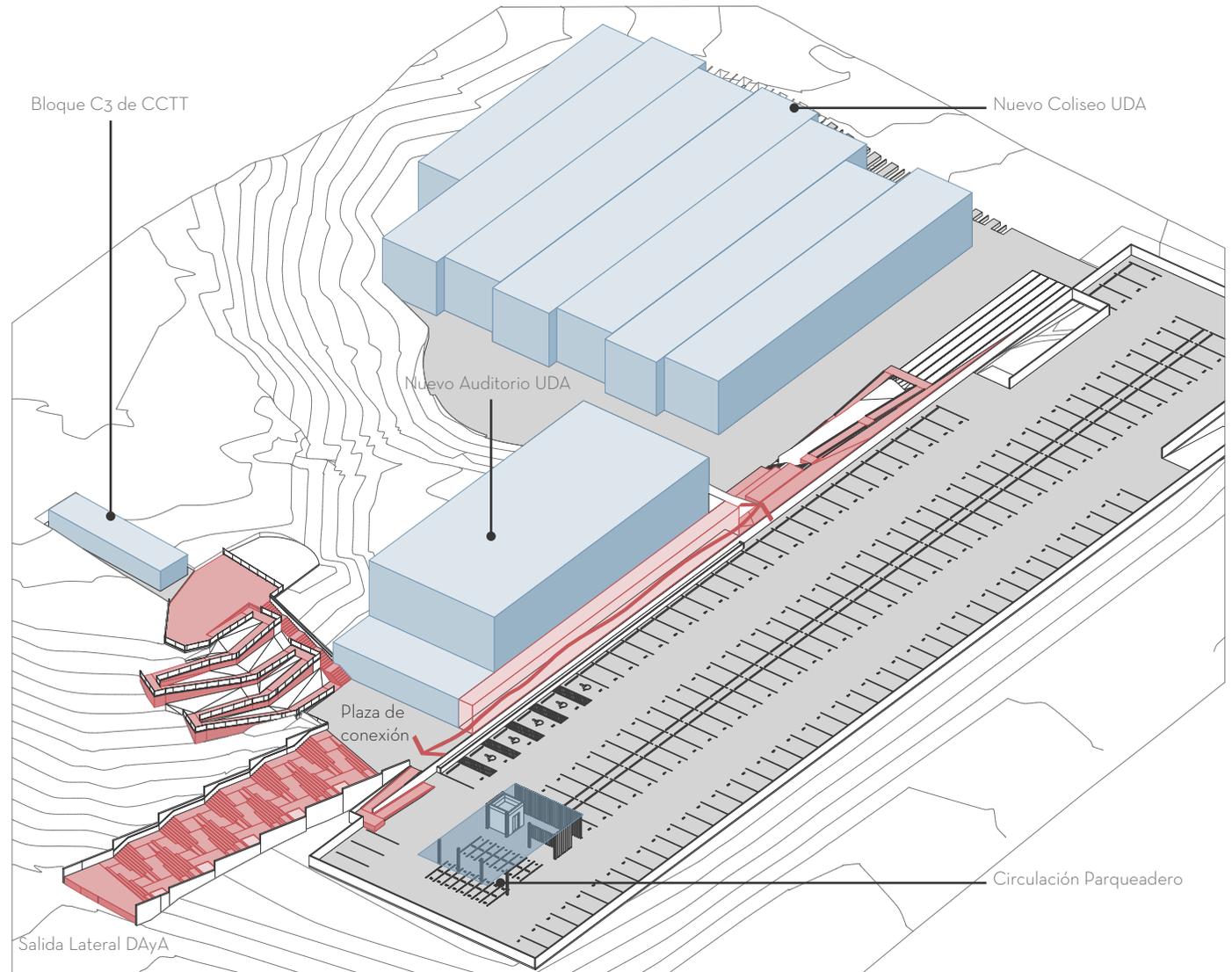
Conexión de los espacios

El área de intervención del Nuevo Auditorio de la UDA es de 1.993,17 m² que incluye el sitio de emplazamiento, la plaza de conexión y la reforma a la circulación hacia la entrada de la calle Hernán Malo.

Las conexiones que se logran con los equipamientos existentes y los propuestos tienen un recorrido más largo que el actual, debido a que se integran rampas que cumplen la normativa no mayor al 10% de pendiente.

Se adapta la circulación al parqueadero y realizando una nueva plaza central donde convergen todos los recorridos. En esta plaza se encuentran los puntos de conexión de la circulación de:

1. Salida lateral del campus en la calle Hernán Malo (Facultado de Diseño, Arquitectura y Arte)
2. Bloques pertenecientes al área de la Facultad de Ciencia y Tecnología, la cual estaba ubicada a 7m de altura respecto al nivel 0.00 de la Plaza Central.
3. Una circulación que se integra al nuevo auditorio UDA y conecta el nuevo coliseo UDA, de igual manera recompensando por medio de rampas la altura de diferencia entre estos dos equipamientos.
4. Una conexión con el parqueadero propuesto por medio de una rampa que resuelve una altura de 1,5m con respecto al nivel 0.00 de la Plaza Central.



ANÁLISIS DE SITIO

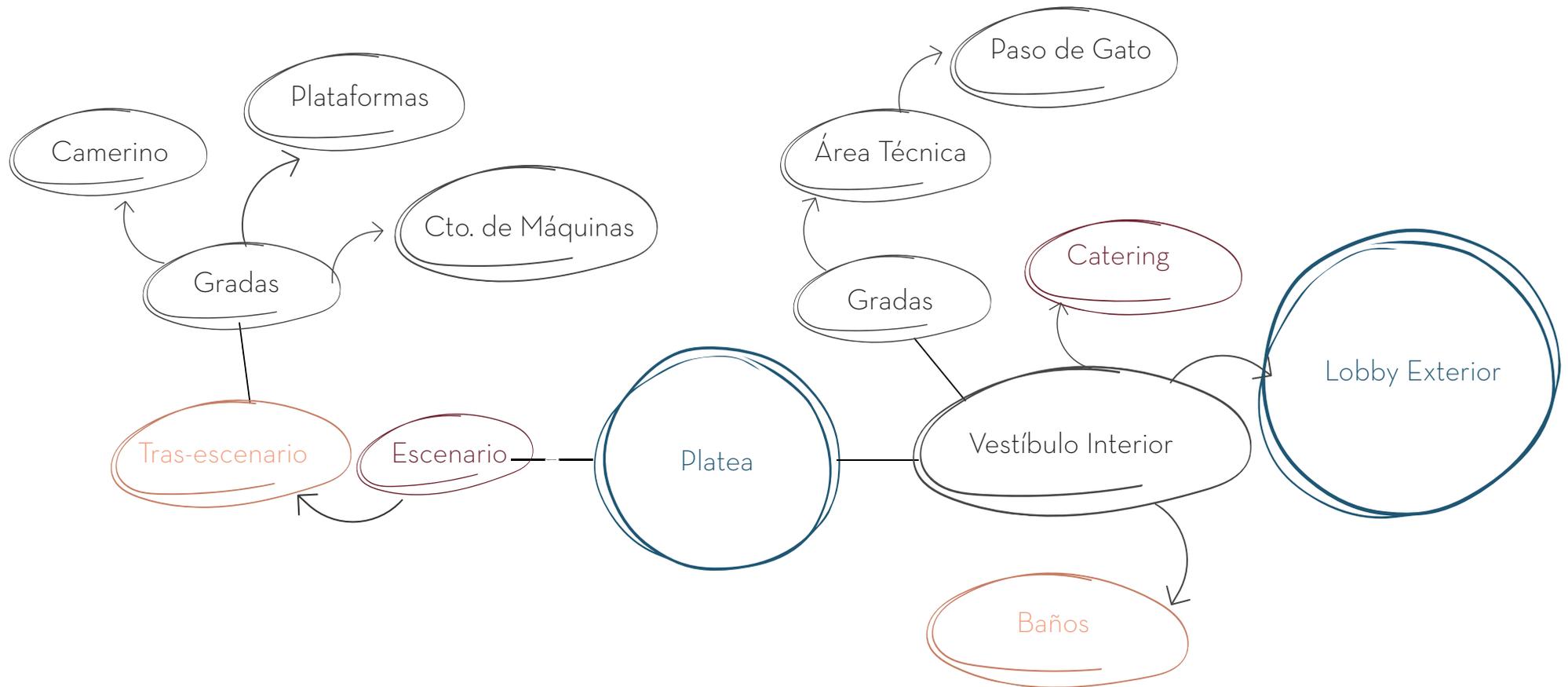
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. El campus al ser un espacio universitario, puede desarrollarse una infraestructura adecuada para la accesibilidad universal, debido a que su interior debe pensarse para abarcar y ser recorrido por todos. 2. A pesar de sus zonas de protección y partes no construibles, la Universidad se ha adaptado a la forma del terreno, pudiendo conectar varios equipamientos, previniendo las zonas de construcción e ir desarrollando así más programas que beneficien las actividades que se llevan a cabo dentro de la Institución. 3. Al tener una conexión directa con los márgenes de los ríos, y zonas de quebradas, la presencia de vegetación mejora la sensación del entorno, otorgando mejores visuales, y un desarrollo del espacio más dinámico. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La posibilidad de intervenir en el entorno inmediato para mejorar las rutas de acceso a la Universidad, es decir, un proyecto de urbanismo táctico que no solo beneficie a la Universidad sino a la comunidad. 2. Poder replantear las áreas verdes para que sean funcionales y que sean áreas de ocio para las personas de la Universidad. 3. Mejorar la distribución de espacios que conectan a las edificaciones cercanas para mayor seguridad de la comunidad que conforma la Universidad.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Dentro del campus existen una serie de puntos de difícil o nulo acceso universal, si bien se han hecho esfuerzos por adaptar rampas para mejorar la accesibilidad, hay puntos que llegan a estar muy distantes de estas conexiones con rampas. 2. Por otro lado, existe un serio problema en cuanto a las circulaciones exteriores del campus, específicamente en los cruces peatonales donde en su mayoría no existe ningún tipo de elemento que garantice la movilidad universal, sumado a que estos son cruces peligrosos en los que ya han ocurrido accidentes por la mala señalización y la falta de cultura. 3. Otra debilidad esta asociada a la basta área utilizada por parqueos, los cuales llegan a ocupar un 15% del área total del campus. 4. Otro de los factores por los cuales se ve afectado el campus es donde esta situado ya que este se encuentra en un terreno con pendientes pronunciadas y quebradas que limitan los alcances de la construcción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limitación de construcción por normativa, en base a riesgo topográfico, existencia de fallas geológicas. 2. Existe un riesgo mínimo de afectación por inundación ya que en caso de existir desborde del río Yanuncay que se encuentra cercano a la UDA, puede afectar a las edificaciones inmediatas. 3. La falta de seguridad por la poca iluminación en los alrededores de la Universidad, genera zonas inseguras como la del río Yanuncay, la calle Hernán Malo y la calle las Garzas y por otro lado la falta de segmentación de los autos a los peatones genera conflictos para los estudiantes poder circular a los alrededores de la Universidad con tranquilidad.

Fig 80: Tabla FODA para análisis Meso y Micro

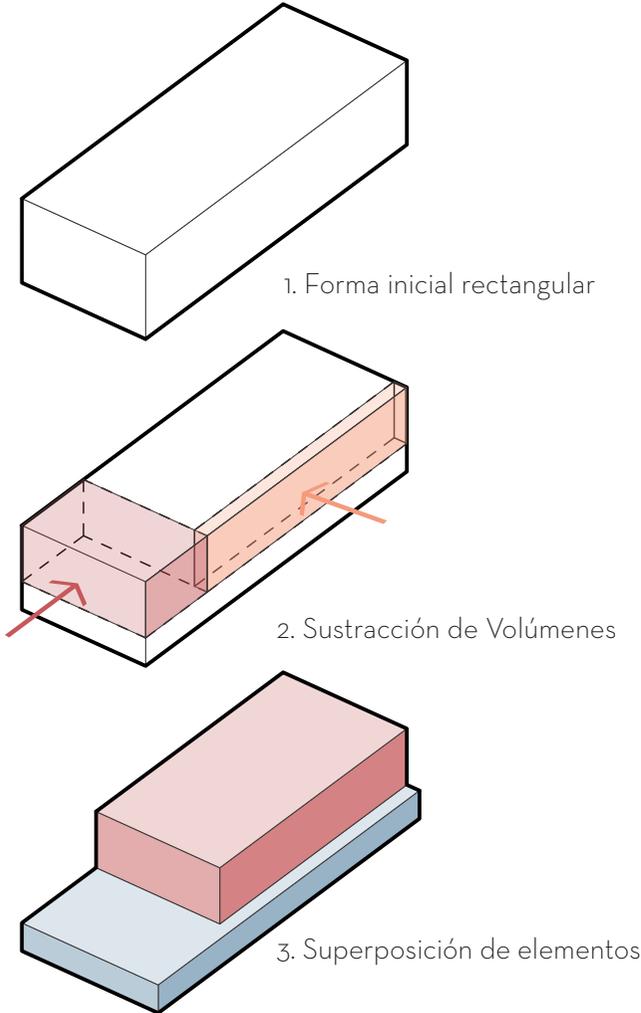
05

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

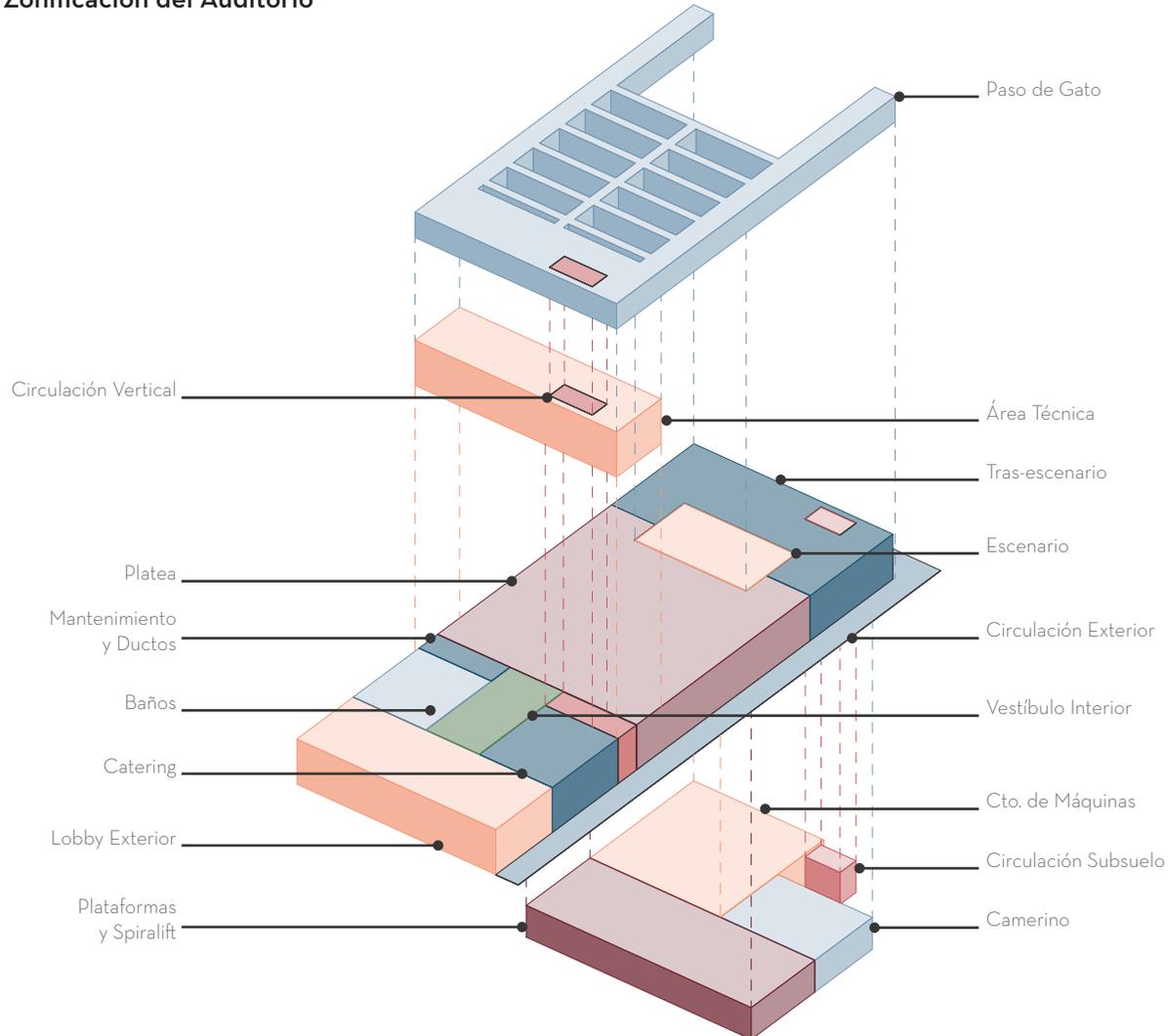
Organigrama del Auditorio



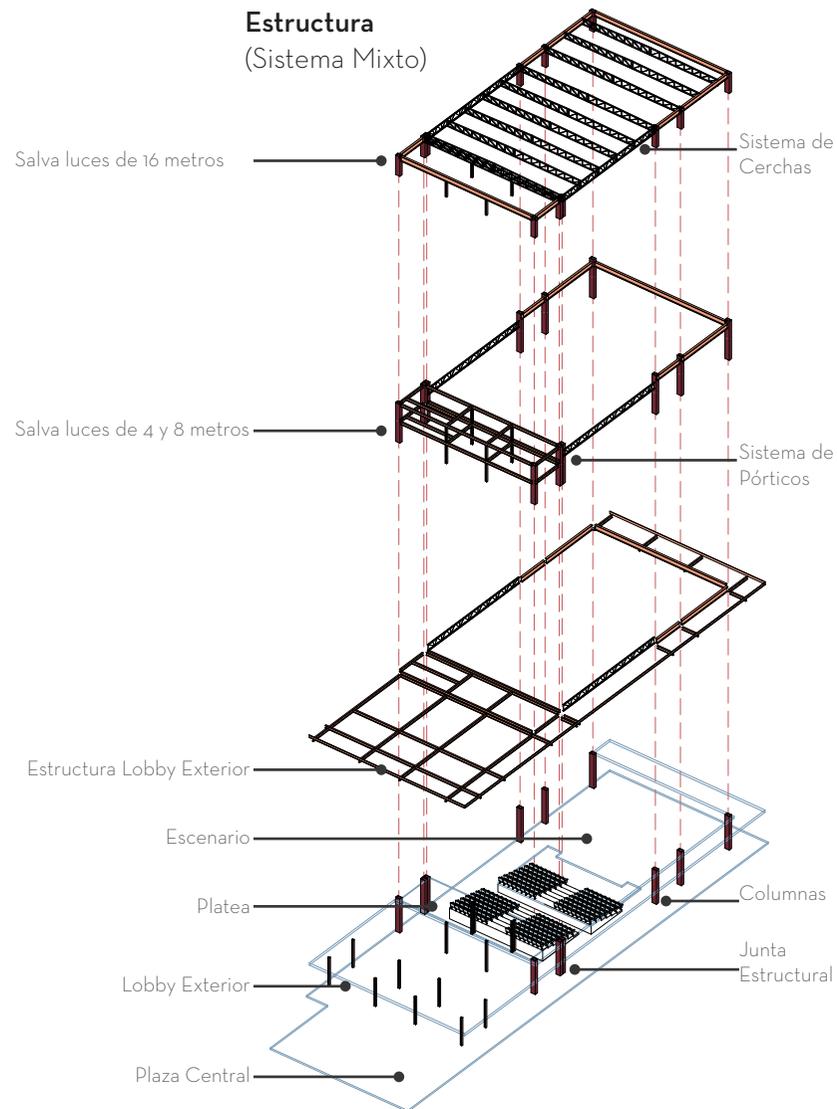
Concepción de Forma



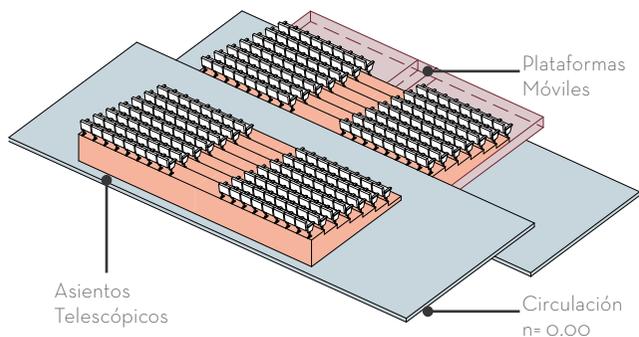
Zonificación del Auditorio



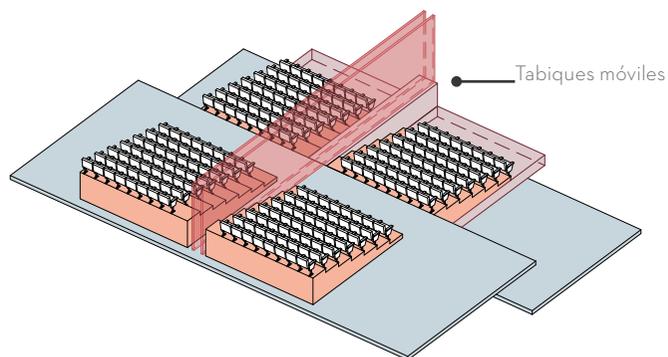
Programa Planta Baja	Área (m2)
Lobby Exterior La zona es exterior para que exista una mayor libertad de movimiento.	135,50
Catering La zona surtirá alimentos o accesorios que se quieran repartir al final de cualquier evento.	32,90
Baños	51,20
Zona de asientos Los asientos están repartidos en dos áreas: frontal y posterior. Con circulación de accesibilidad universal a un costado, junto con los graderíos.	189,72
Circulación La circulación cuenta con los anchos necesarios para la accesibilidad universal en todo su interior.	155,36
Escenario El escenario tendrá acceso universal directo a través de los pasillo, para conectarlo con el público.	71,35
Tras-escenario Tiene conexión con camerinos, salida de emergencia.	126,90
Ductos y Mantenimiento Se podrán almacenar variedad de materiales.	14,19
Vestíbulo Interior	74,15
Circulación Exterior	179,98
TOTAL (Sin construcción)	1031,25
TOTAL (Con construcción)	1161,94



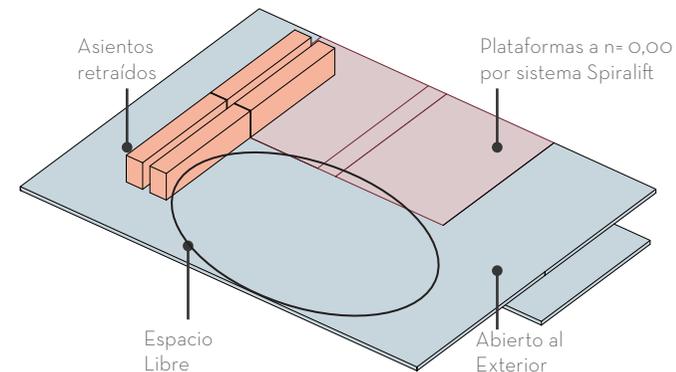
1. Estado Original (250 personas)



2. Auditorio dividido en 2 (125 personas en cada uno)

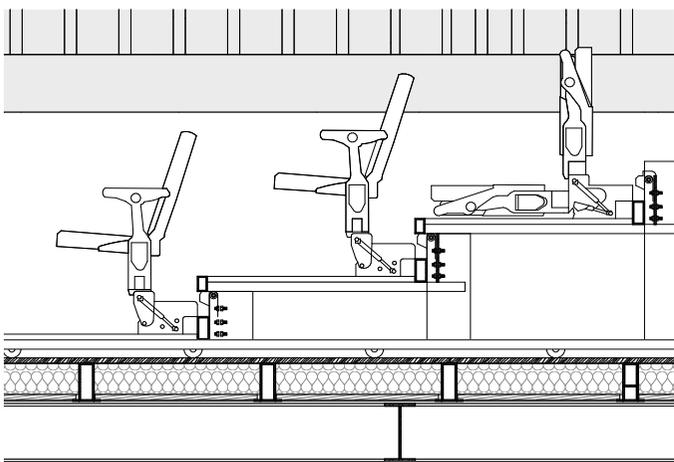


3. Escenario Exterior (Capacidad No Definida)

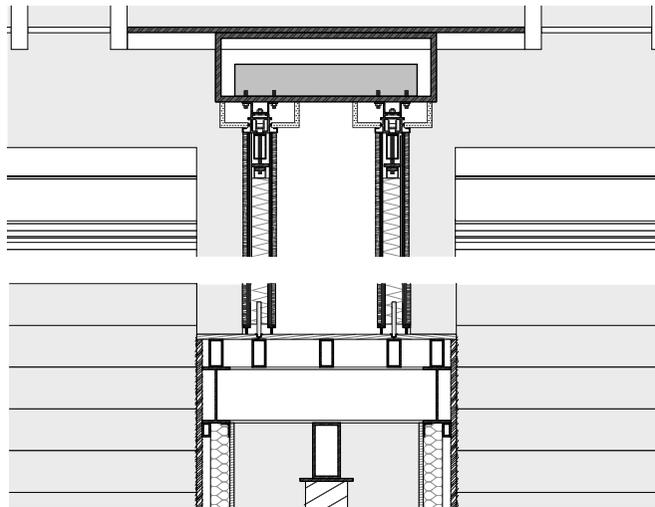


1. Detalle Sistema de Asientos Telescópicos

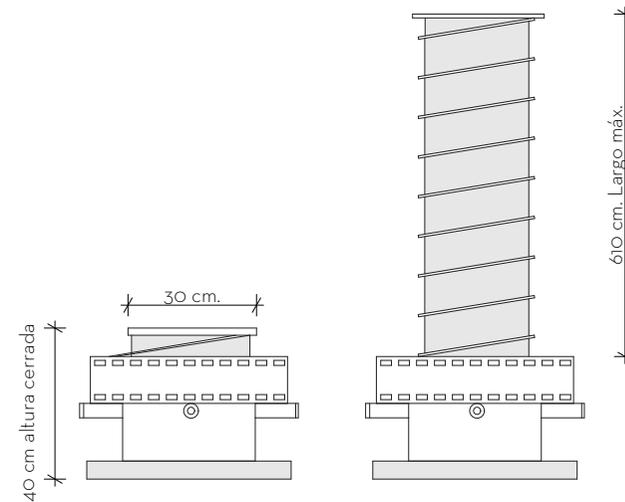
Referencia (Fig. 54, pág. 41) Especificaciones Tomo II

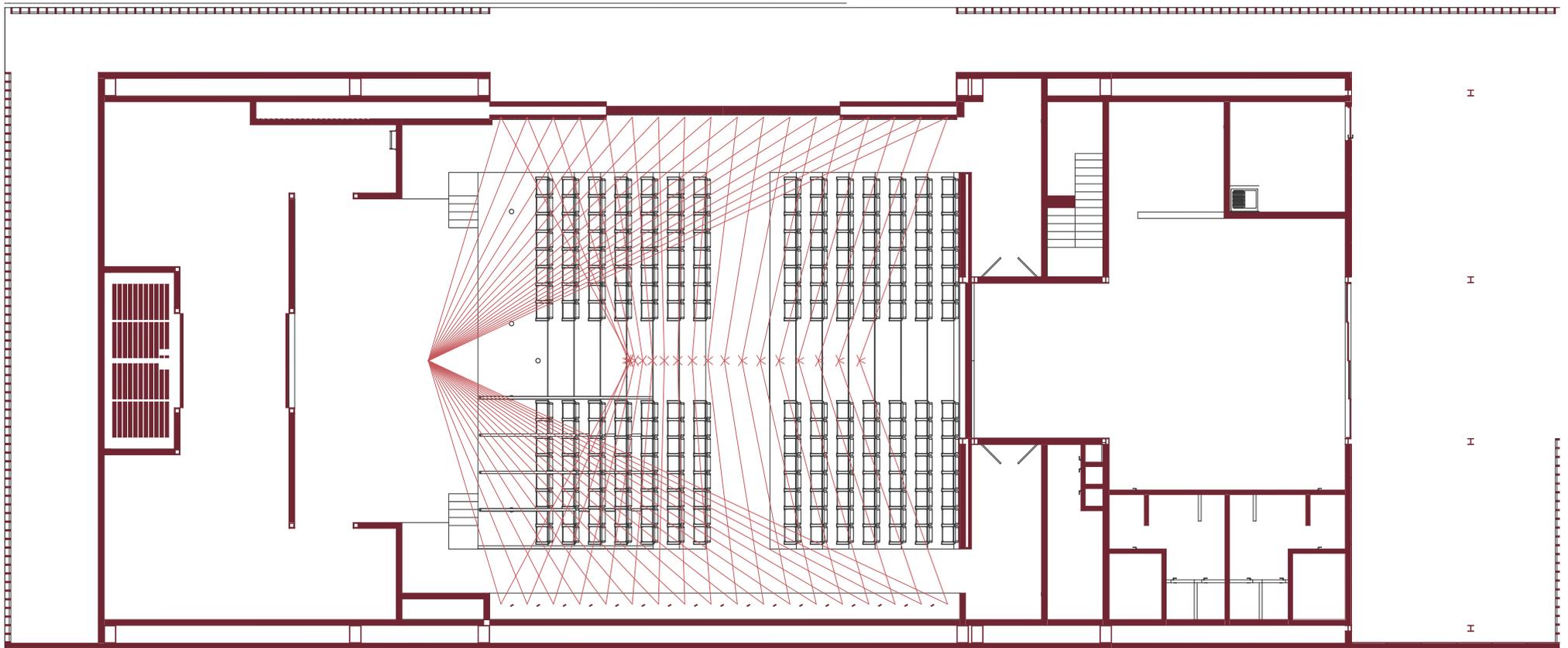


2. Detalle Tabique Móvil (Modelo Acustiflex 52dB / e-Move) Especificaciones Tomo II



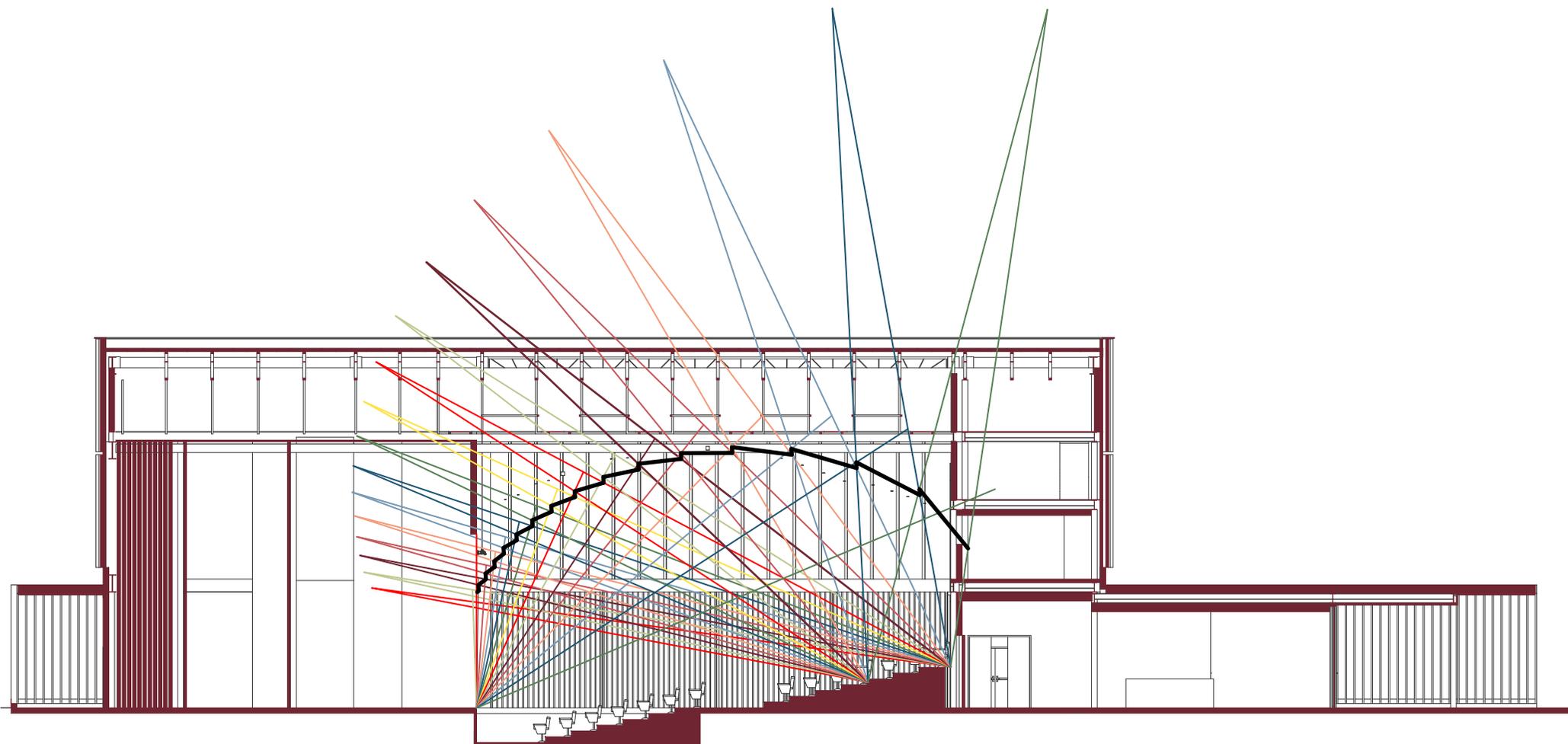
3. Detalle Funcionamiento Sistema Spiralift Especificaciones Tomo II



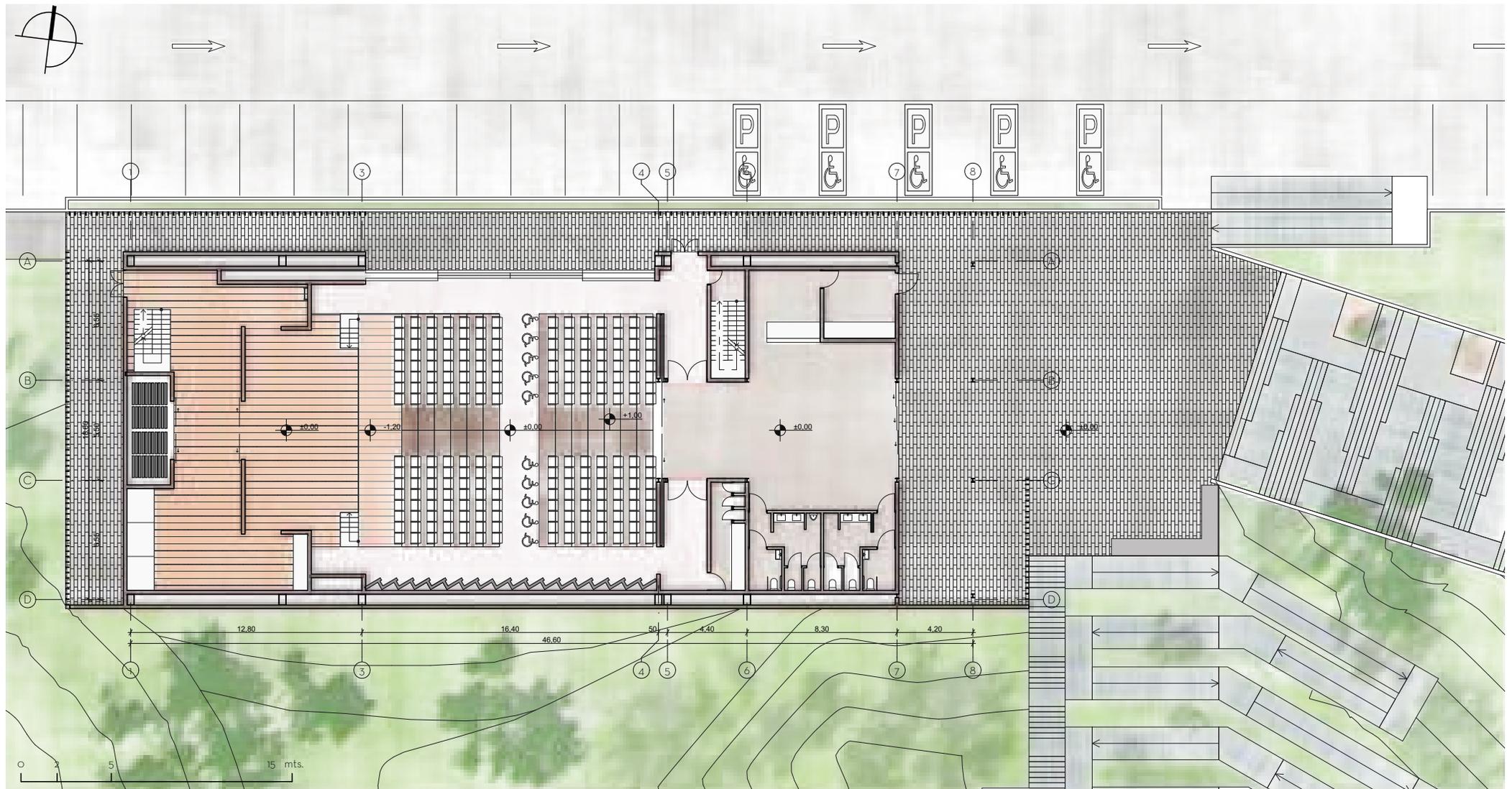


Planta con reflexiones acústicas laterales

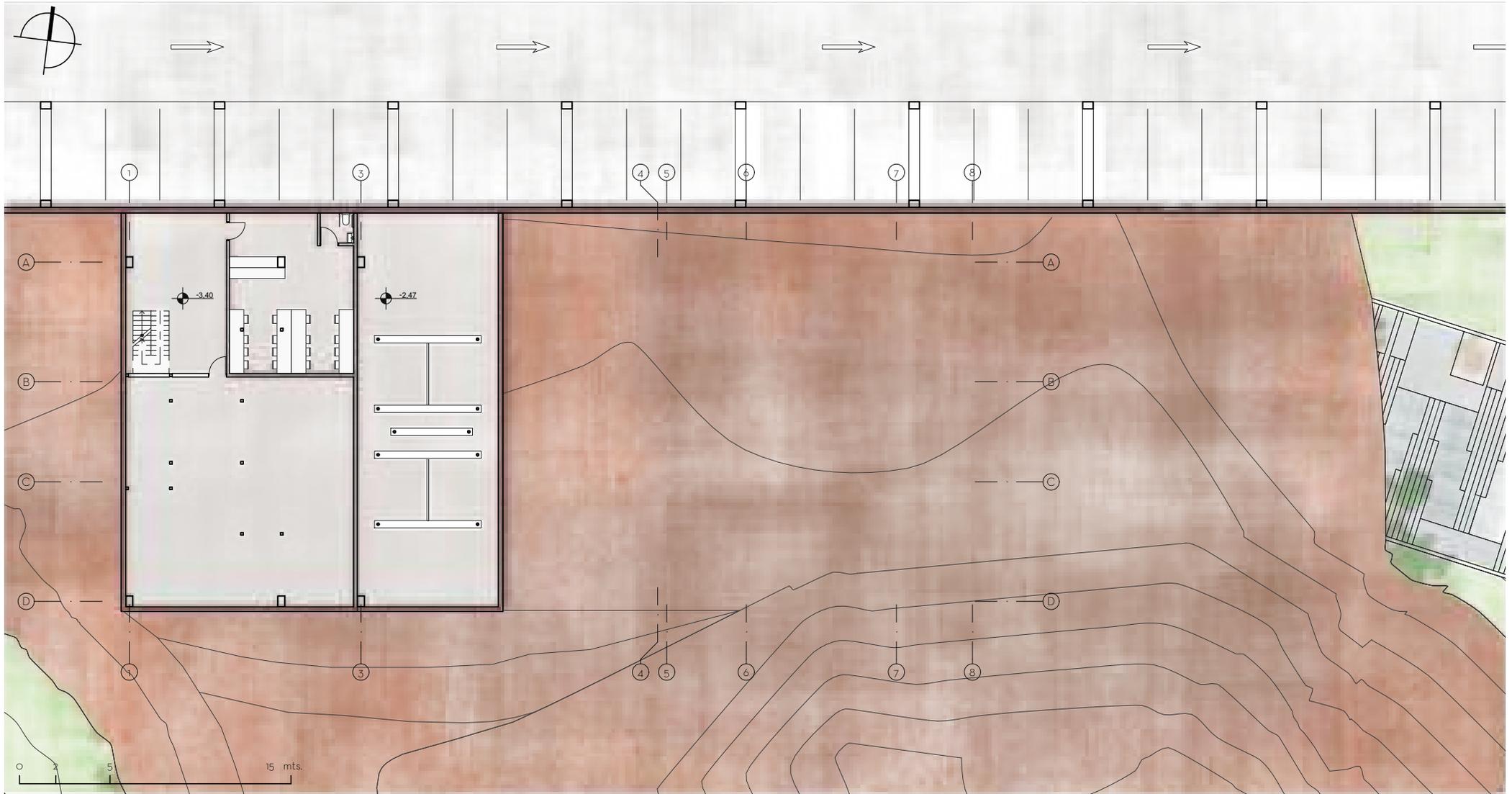
Esc: 1.200



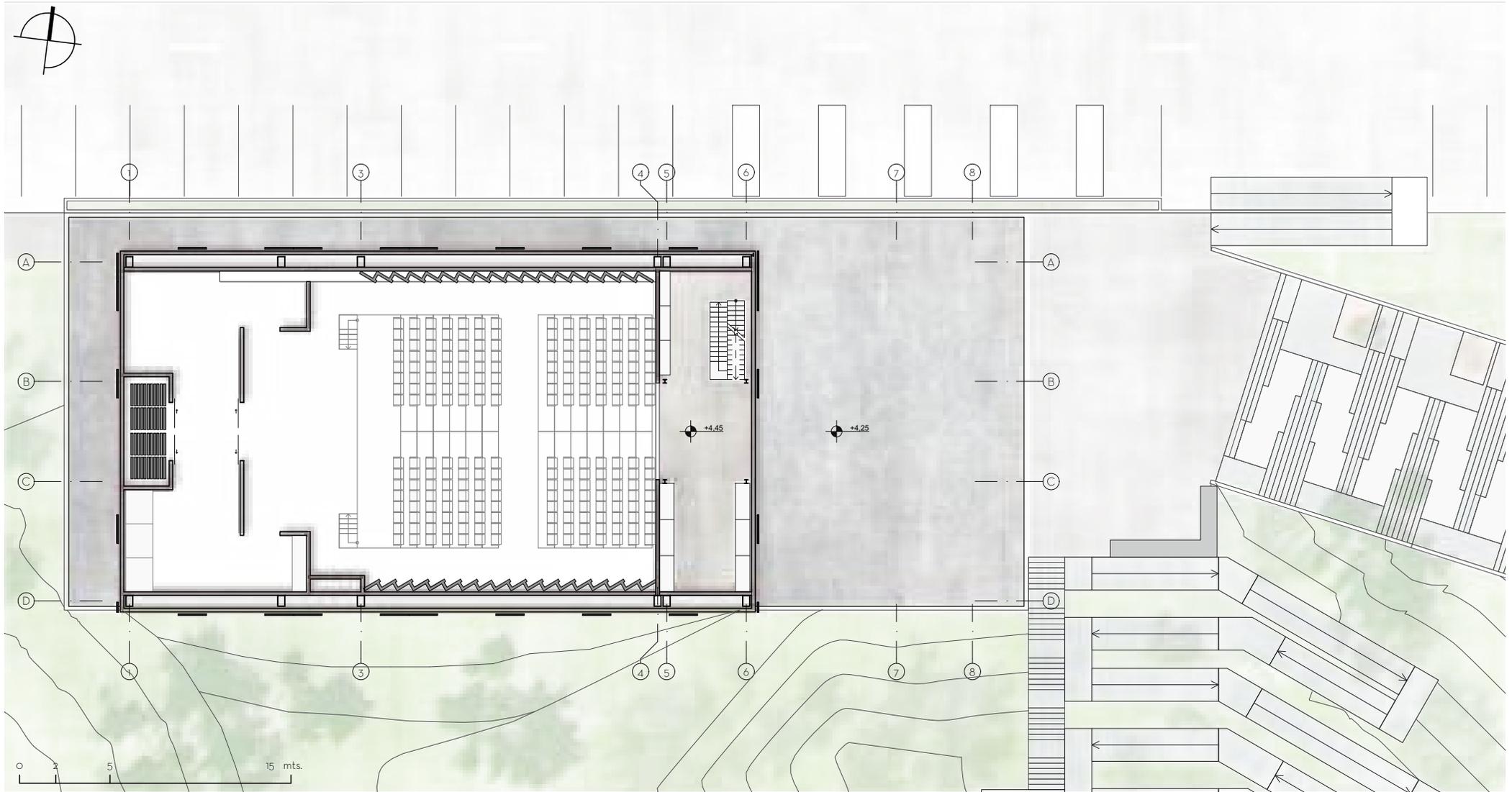
Sección para concha acústica Esc: 1.250



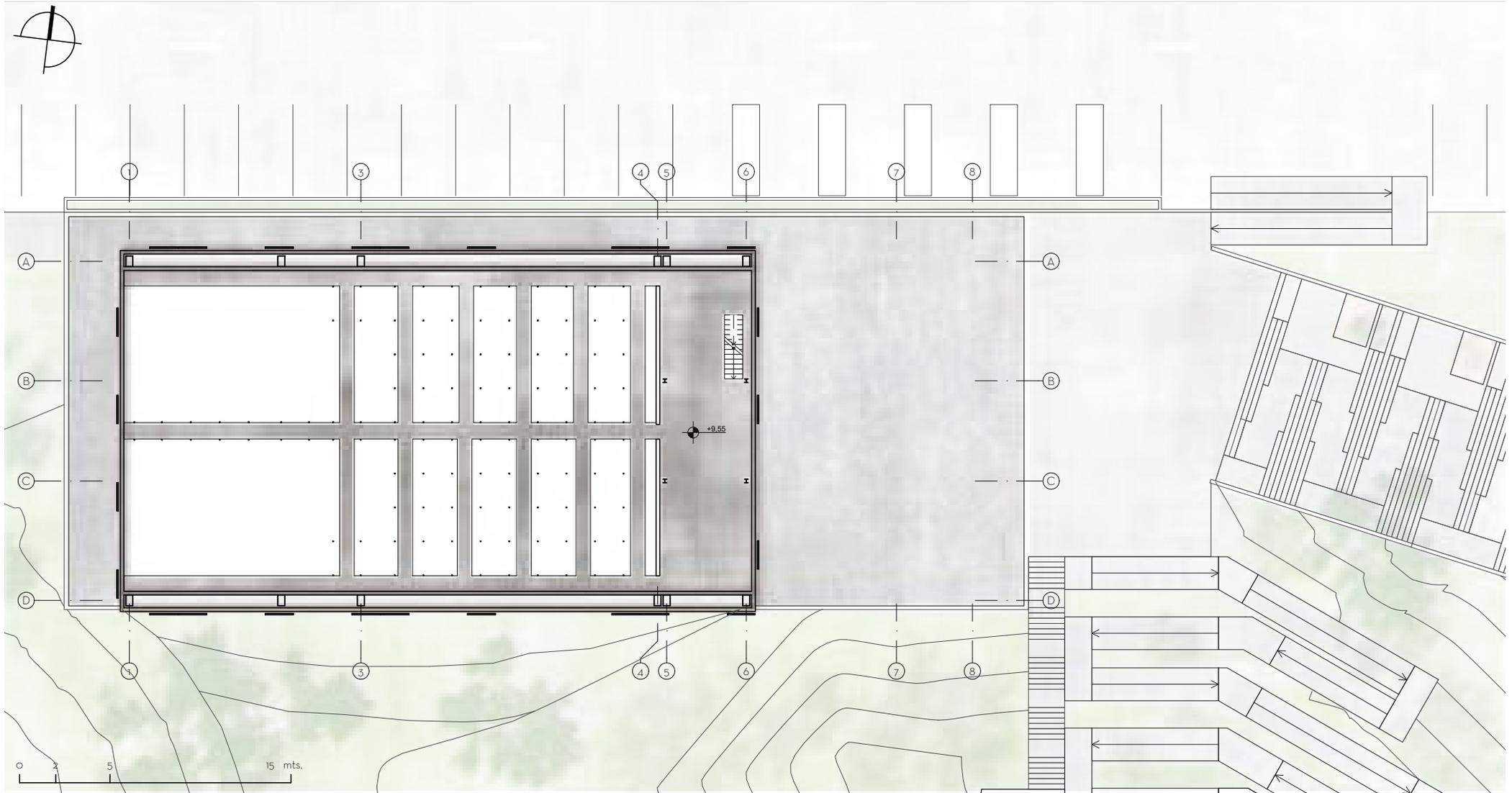
Planta Baja Esc: 1.300

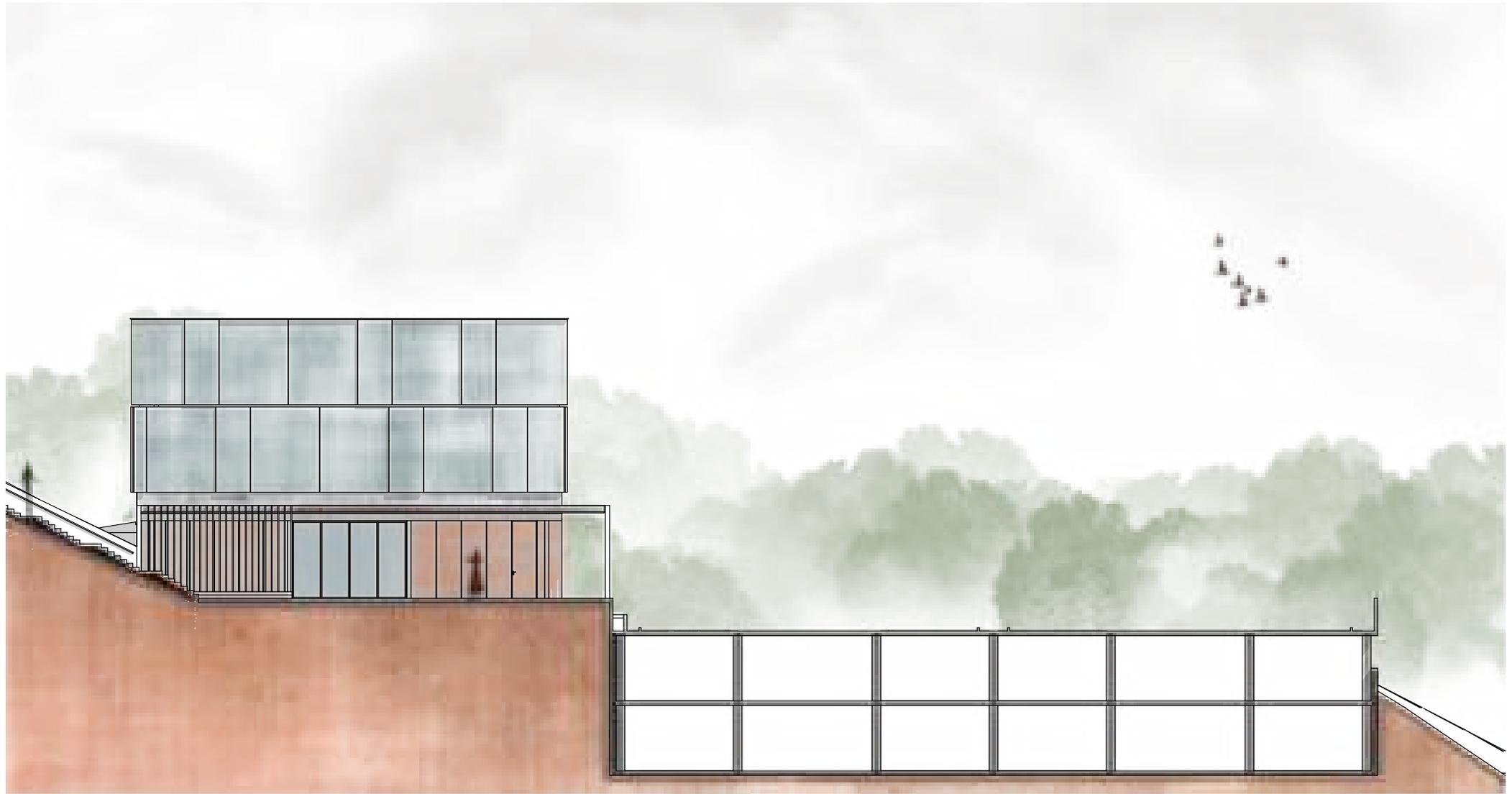


Planta Subsuelo Esc: 1.300

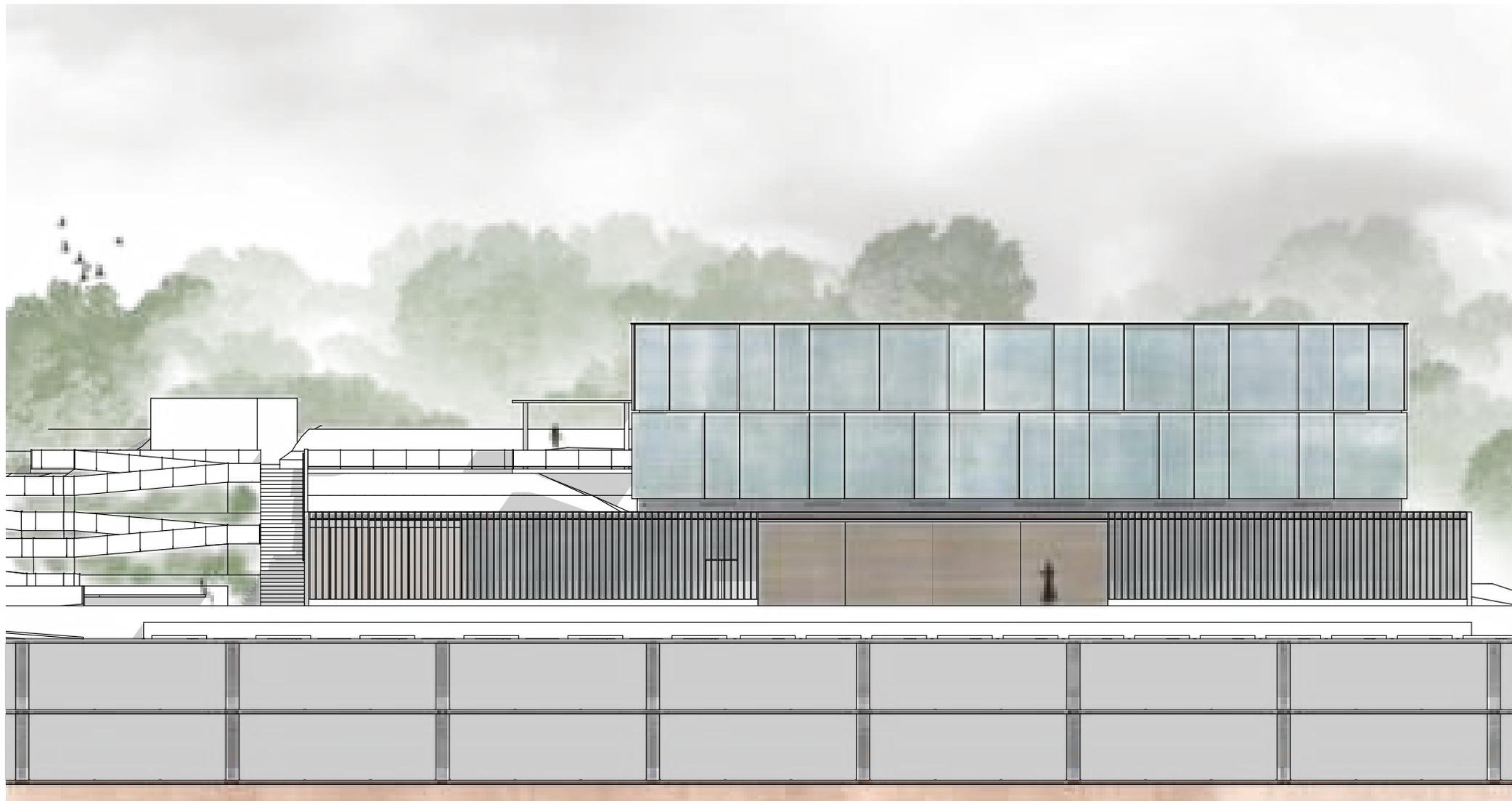


Primera Planta Alta Esc: 1.300

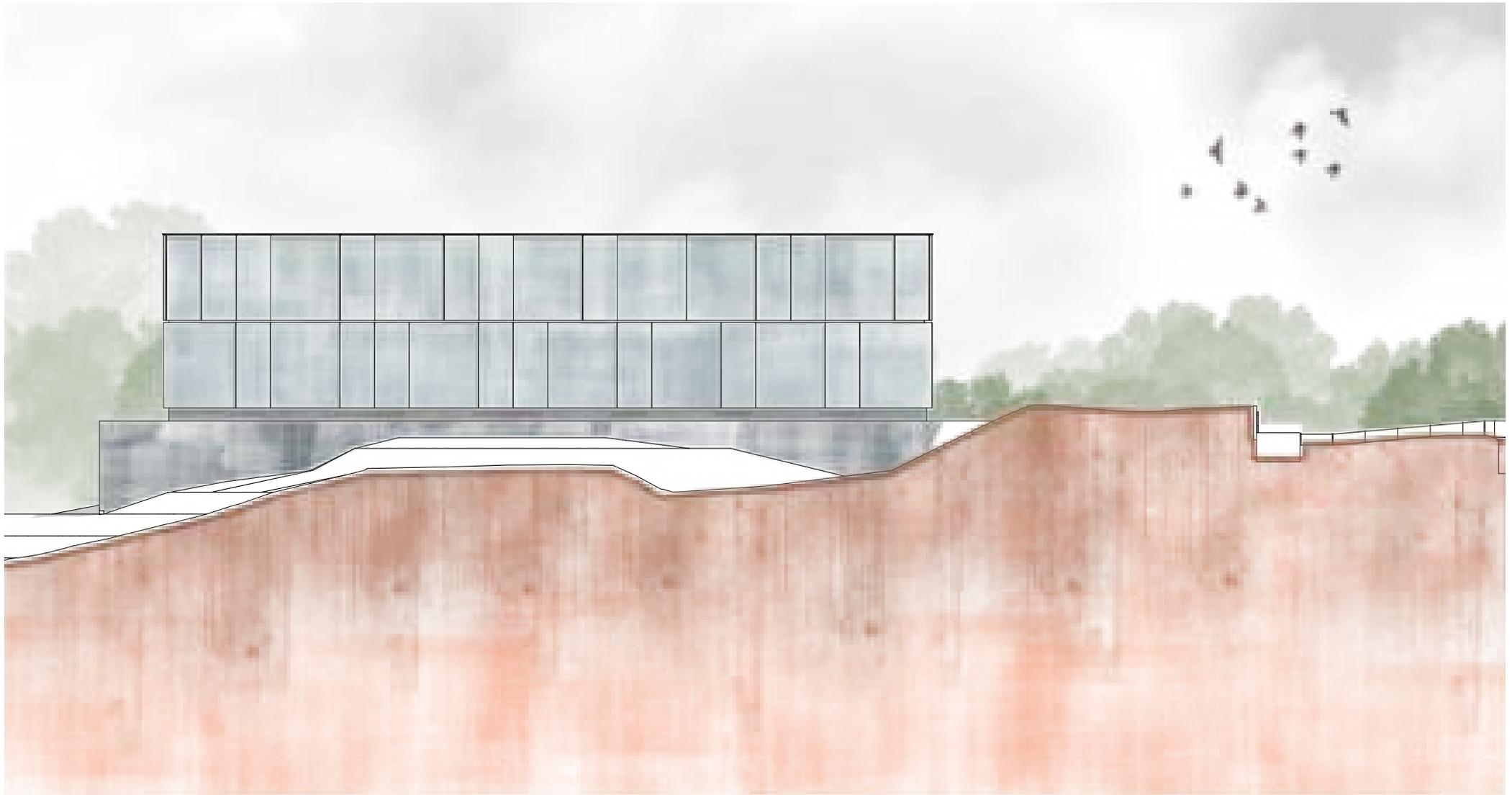




Alzado Frontal Esc: 1.250



Alzado Lateral Derecho Esc: 1.250

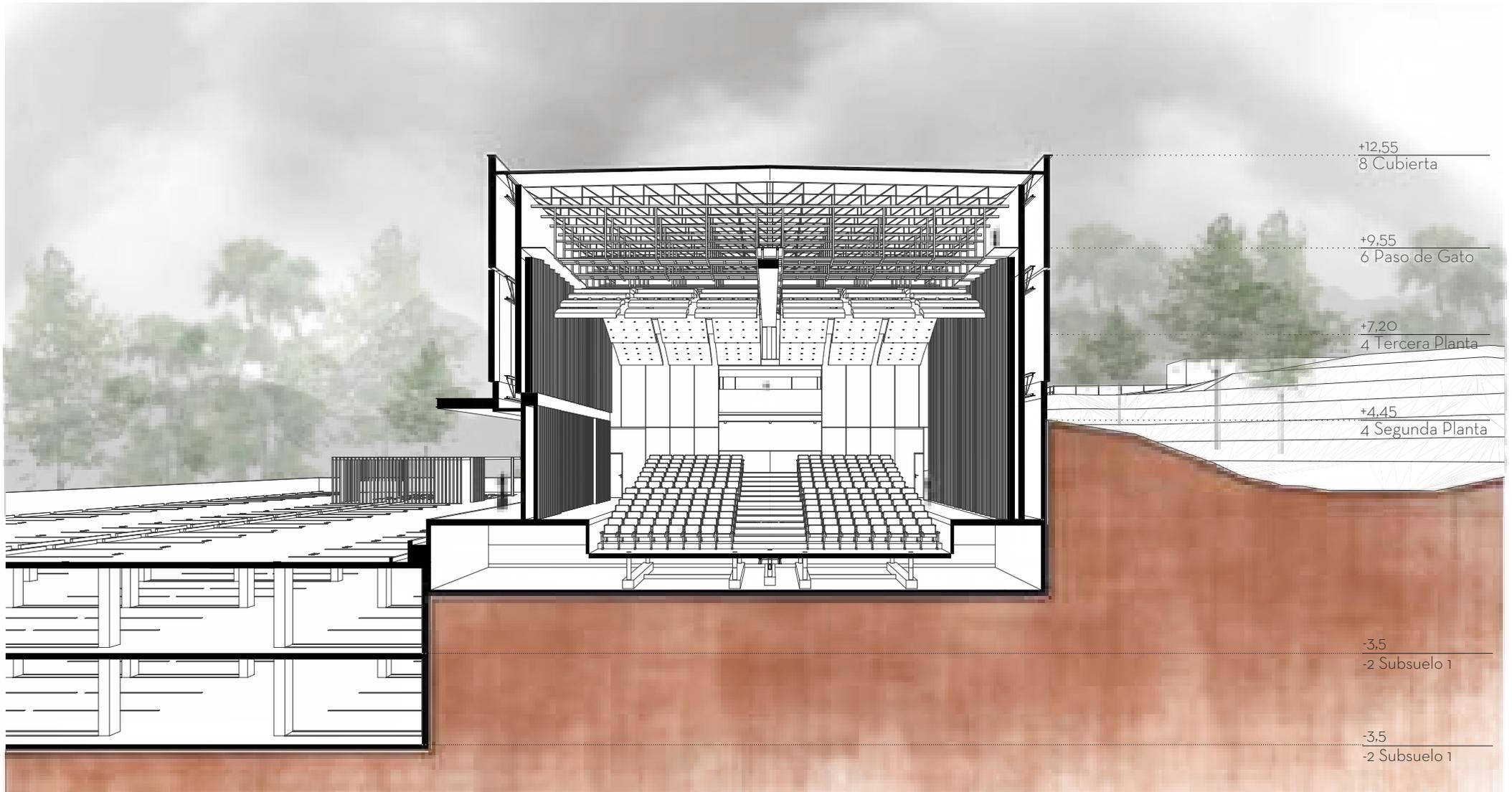


Alzado Lateral Izquierdo Esc: 1.250



Sección Longitudinal

Esc: 1.300



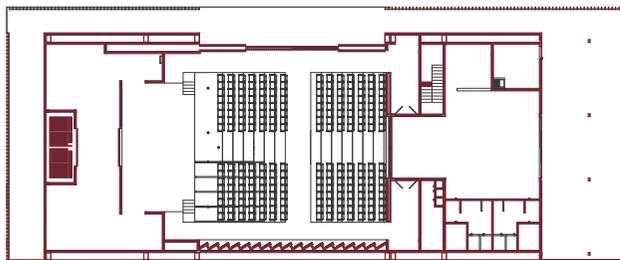
Sección Transversal Esc: 1.300

Auditorio Planta Original

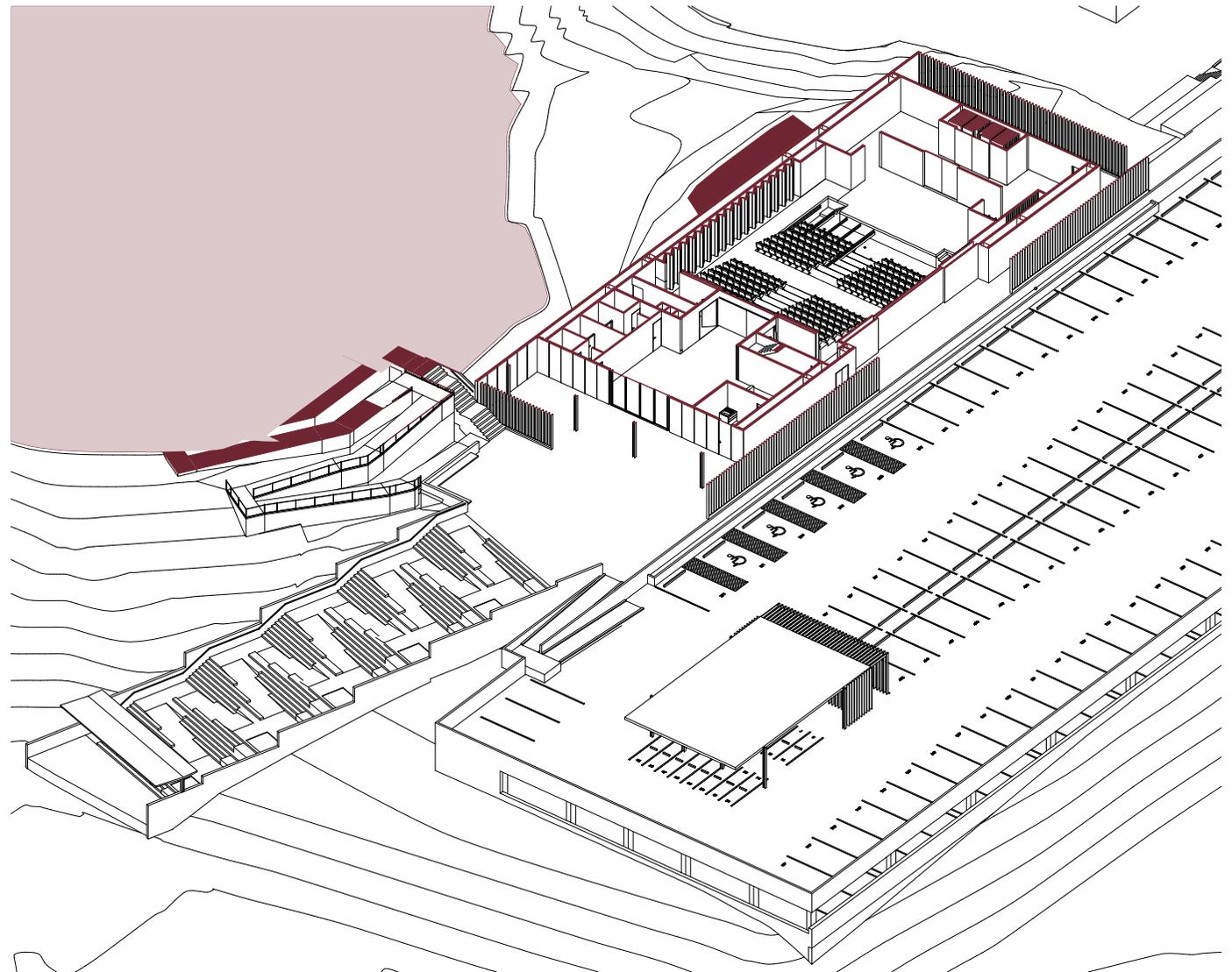
Para el estado inicial del Auditorio, se establece una platea con una capacidad de 250 espectadores, y un escenario central.

Su entrada principal está conectada a los 4 puntos de conexión que tiene el auditorio por medio de su plaza central.

Esta función es capaz de cubrir charlas, capacitaciones, eventos cívicos, culturales y protocolares, en caso de que el aforo del auditorio general de la Universidad del Azuay no sea el adecuado y se desean desarrollar eventos de menor escala.



Mapa de Referencia



Axonometría Planta Original



Sección Ilustrativa de la Planta Original

Auditorio Planta Dividida

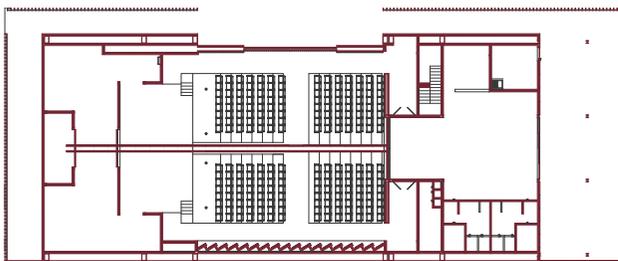
El Auditorio se puede dividir en 2 auditorios de 125 personas cada uno, debido a su sistema multifuncional de 3 partes:

1. Tabiques Móviles: Sistema compuesto por planchas de gran formato de 1,2x9,0m los cuales son fijados en la parte superior a un sistema motorizado de movimiento que permite que estos se muevan a través del auditorio, en su parte inferior, un riel de guía para que no se mueva a través del recorrido.

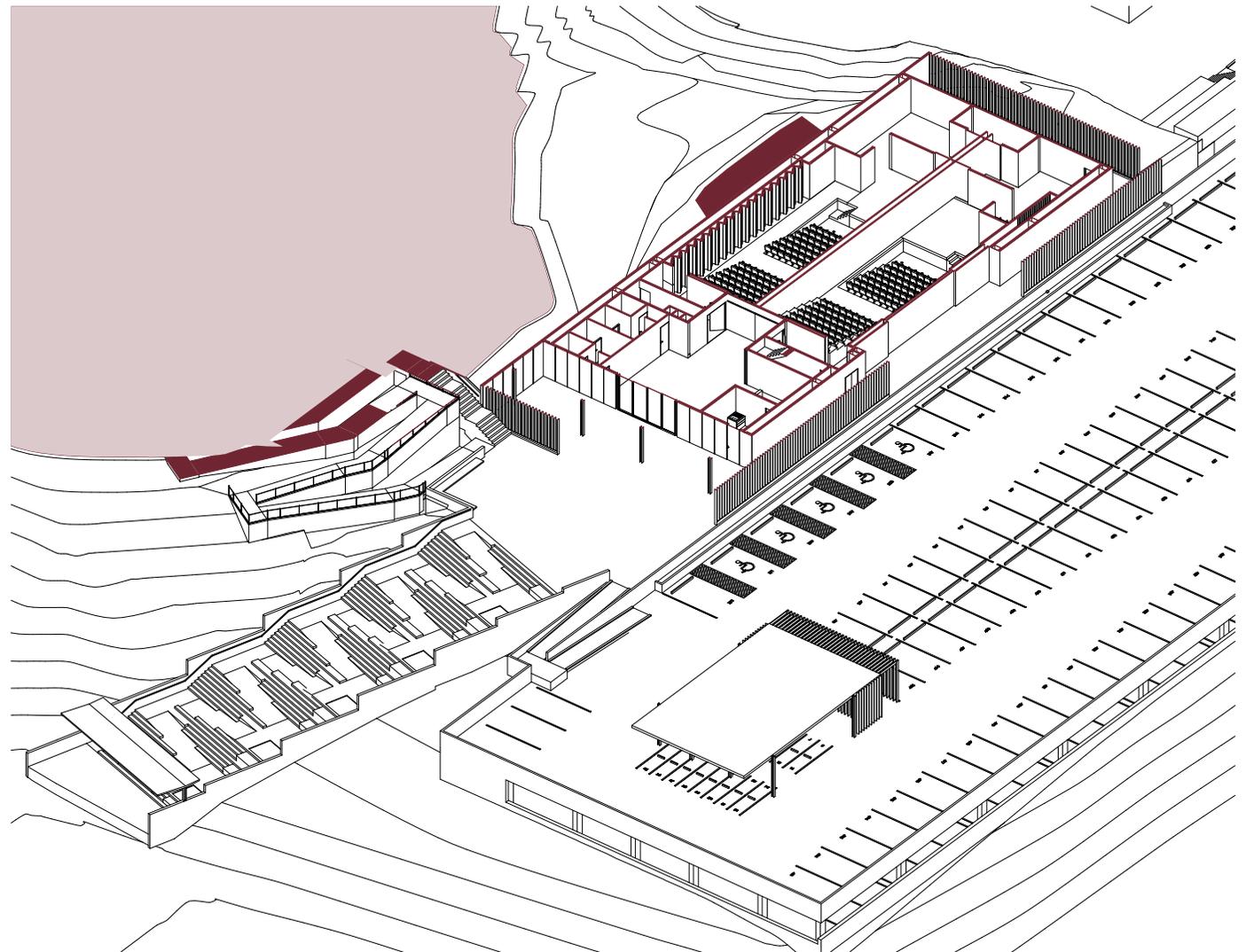
2. Plataformas movidas por Sistema Spiralift: Estas plataformas son fijadas a puntos de apoyo móviles de manera ascendente y descendente llamados Spiralift. Pueden cambiar su altura debido a su sistema enrollable motorizado.

Estas plataformas según el peso y la altura, determinan el modelo del Spiralift. En este caso, las plataformas pueden subir hasta una altura de 6,1m.

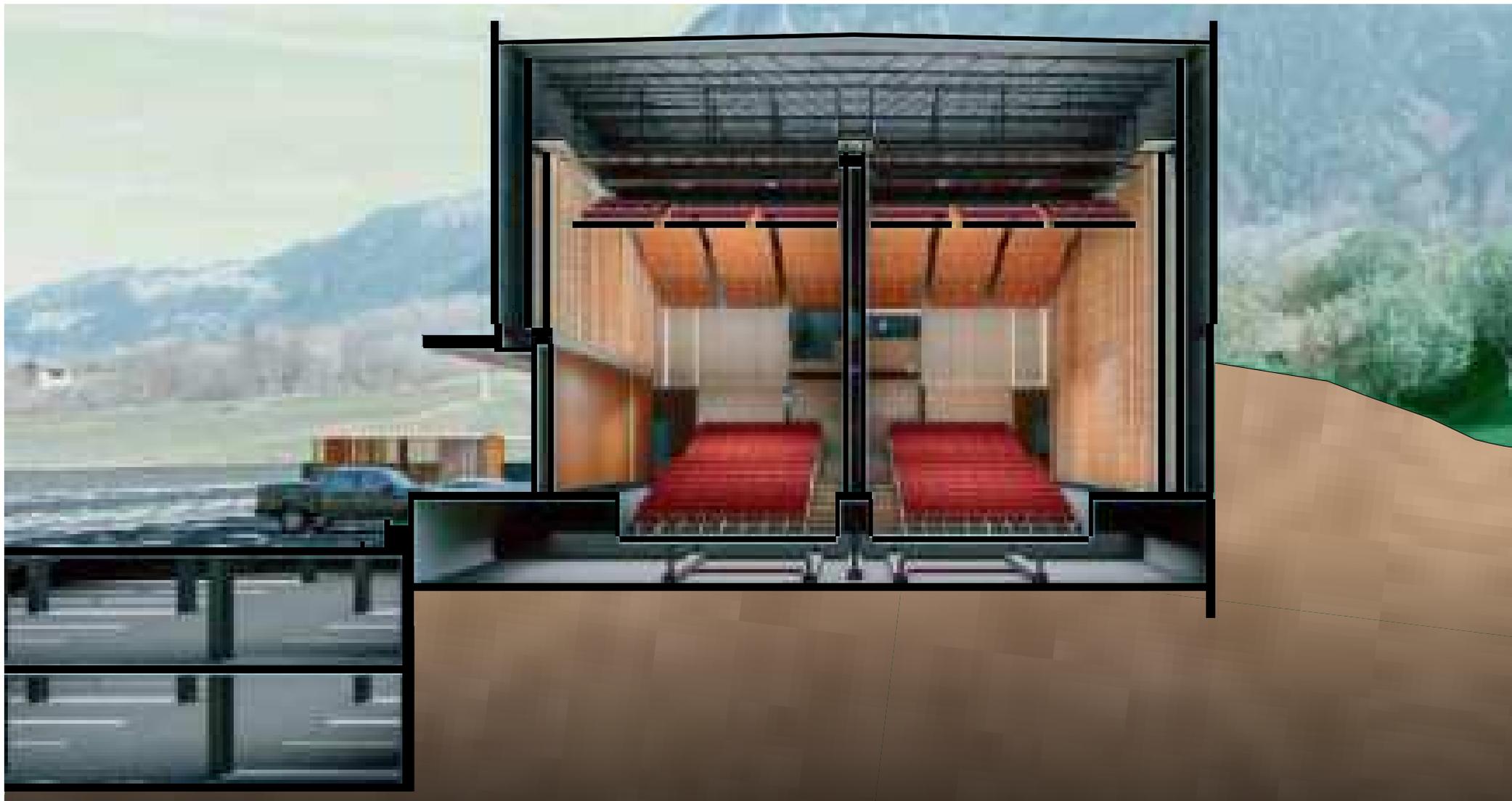
De esta manera, existe un solo nivel de recorrido para los tabiques, simplificando la división del auditorio.



Mapa de Referencia



Axonometría Planta Dividida en 2 Auditorios

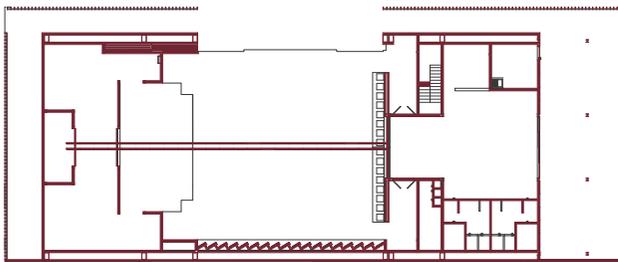


Sección Ilustrativa de la Planta dividida en 2 auditorios

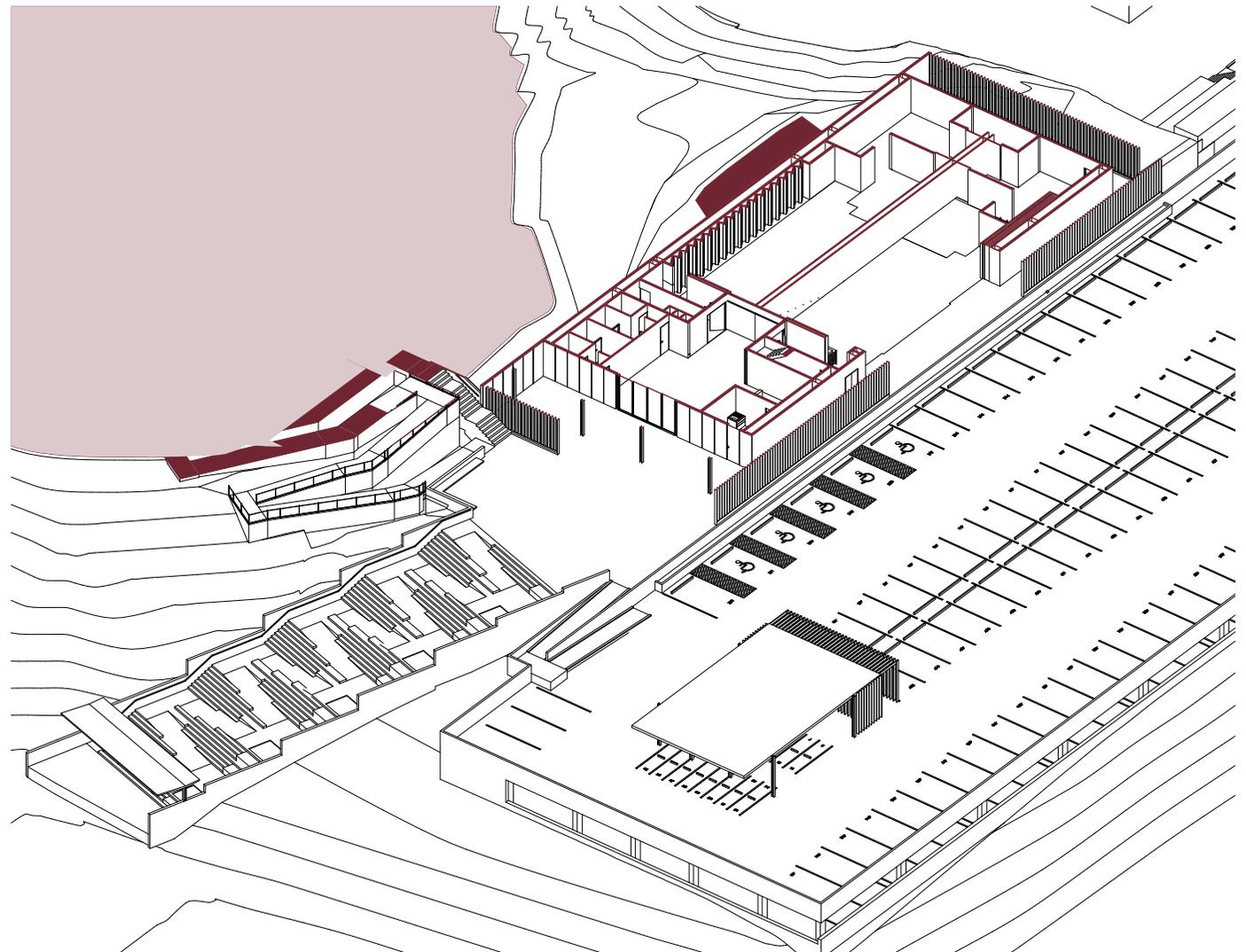
Auditorio Planta con Escenario Exterior

El Auditorio puede expandirse hacia el exterior. Los sistemas antes mencionados pueden otorgar al auditorio un solo nivel para la platea y el escenario. Además, en su lateral, existe un sistema de puertas deslizantes que se esconden tras un muro y permite una abertura de 16m de ancho para que la zona de la platea, funcione como el escenario.

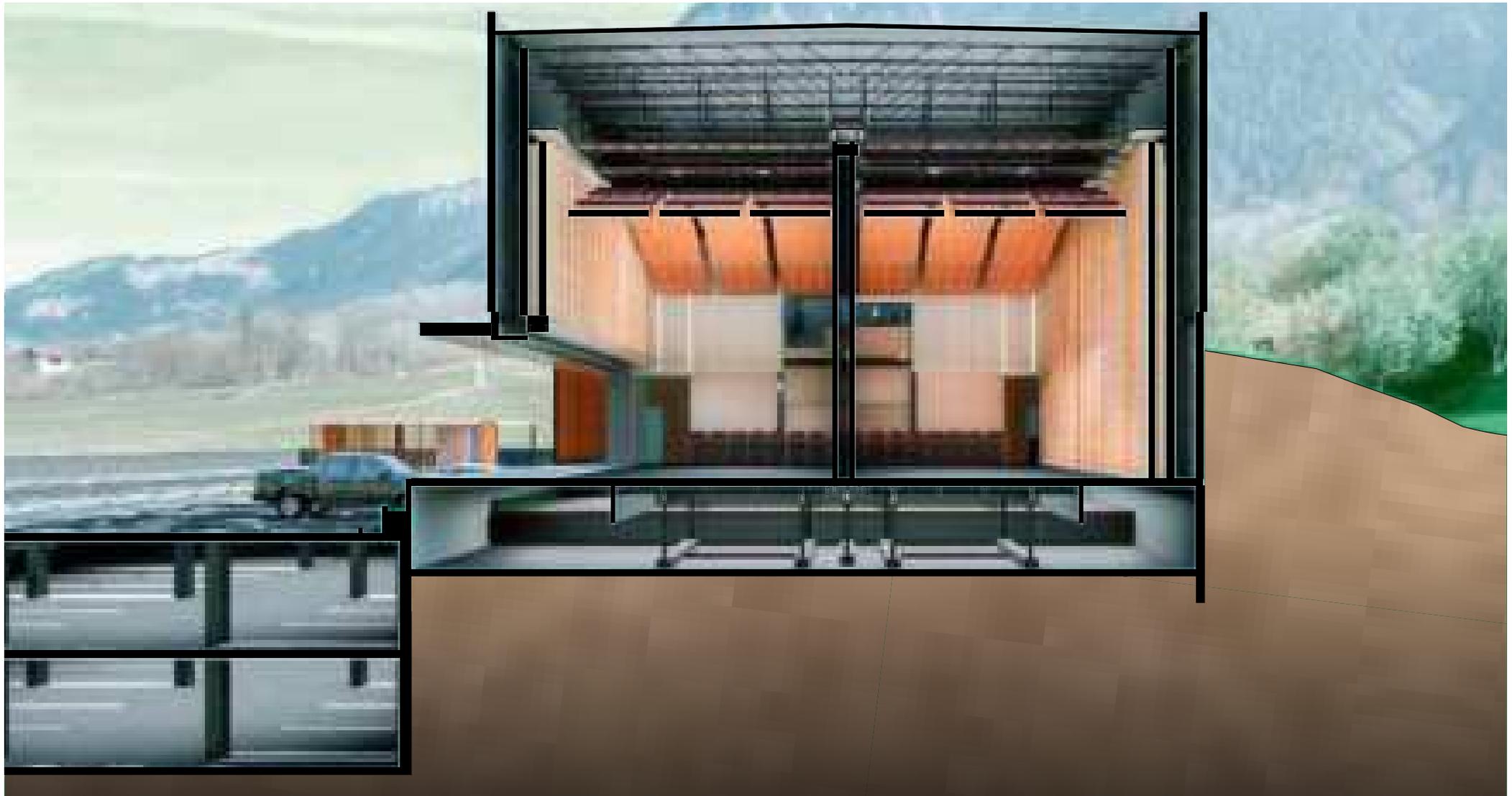
Los asientos existentes en el auditorio pertenecen a un sistema de asientos telescópicos. Los cuales, se pueden almacenar en un solo bloque móvil mediante ruedas, permitiendo desplazarlo hacia el fondo del espacio y dejando un área libre para realizar distintas actividades. También se integran los tabiques móviles desplegados para que el espacio tenga escenario con vista hacia el exterior y su parte trasera, un nuevo tras-scenario, donde se pueden organizar los distintos espectáculos dentro del evento.



Mapa de Referencia



Axonometría Planta para Escenario Exterior



Sección Ilustrativa de la Planta para Escenario Exterior



Estado Actual Parqueadero Universidad del Azuay



Fotomontaje propuesta del Nuevo Auditorio y Parqueadero de la Universidad del Azuay



Estado Actual Parqueadero Universidad del Azuay



Fotomontaje propuesta del Nuevo Auditorio y Parqueadero de la Universidad del Azuay



Circulación de la entrada de la calle Hernán Malo



Fachada Frontal del Auditorio



Fachada lateral del Auditorio



Perspectiva Posterior del Auditorio



Acercamiento al acceso del Auditorio



Perspectiva Frontal del Auditorio



Fachada ciega del Auditorio que se relaciona con la topografía



Interior del Auditorio



Fachada Nocturna del Auditorio



Ilustración de evento con el uso del Escenario Exterior

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

06

06

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

RE-ACONDICIONAMIENTO URBANO

La falta de estrategias urbanas con respecto a la prioridad peatonal o a los sistemas de transporte sostenibles traen consigo problemas a la hora de desarrollarse interacciones en las vías. Esto provoca una inseguridad presente al momento de interactuar con estos espacios.

Por lo tanto, el contar con nuevas estrategias urbanas que prioricen la seguridad del peatón y un mejor desarrollo entre los alrededores de la Universidad del Azuay, provoca una mejora en la infraestructura.

Debido a esto, el proyecto también concentra un análisis y una propuesta urbana capaz de mitigar los aspectos negativos en el desenvolvimiento urbano de la Universidad, a través de distintas escalas de intervención, para así lograr la mejor solución para los problemas actuales.

Así mismo, al intervenir dentro de la Universidad, a través de propuestas urbanas a nivel de campus y contar con nuevos proyectos para el campus, se logran nuevos espacios de interacción social.

ARQUITECTURA VERSÁTIL

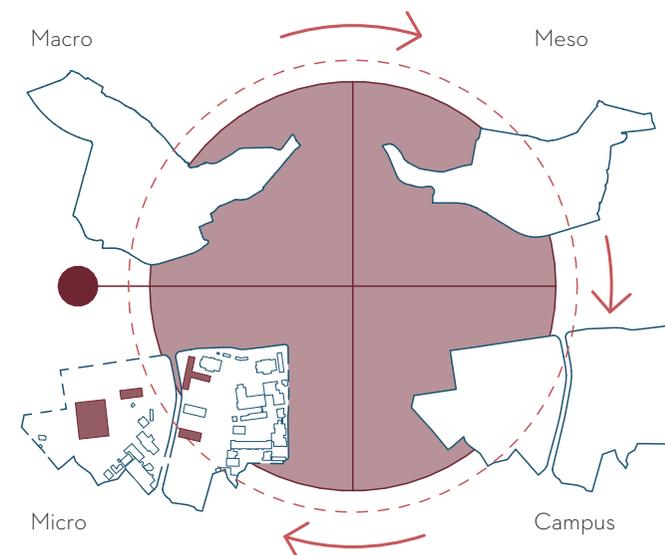
El proyecto arquitectónico concentra el desarrollo de su función en la capacidad de ser un espacio multifuncional, convirtiéndolo en dos auditorios independientes, y un espacio de escenario para eventos exteriores.

La capacidad del auditorio satisface las necesidades la Universidad, puesto que posee un aforo intermedio entre los distintos espacios actuales de la Universidad. Además, esta capacidad también puede cambiar de acuerdo a la variante que se le aplique, teniendo nuevos rangos de capacidad para diferentes eventos.

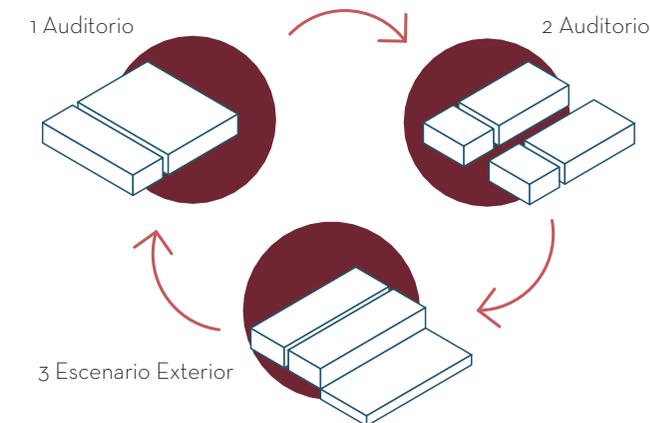
Esto se logra mediante el arduo proceso de modular el espacio para comprobar la forma más eficiente de poder cambiar el espacio para distintas necesidades.

De esta manera, un espacio demuestra la capacidad de poder funcionar para varias actividades, de esta manera, se logra economizar costos y usar otros espacios del campus para implementar diferentes equipamientos y lograr un ahorro en el uso de suelo.

RE-ACONDICIONAMIENTO URBANO

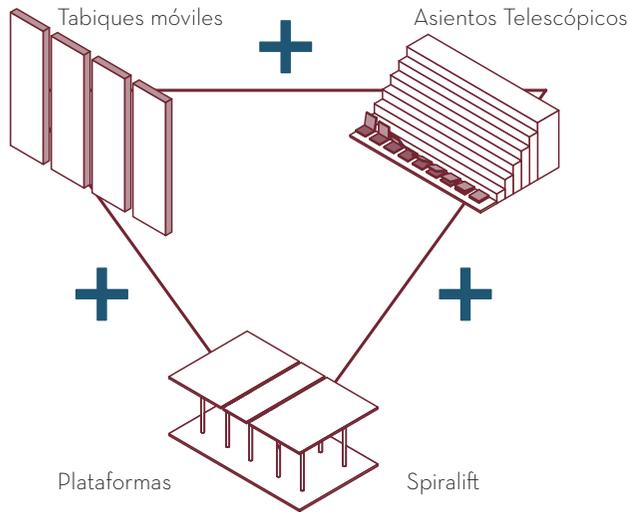


ARQUITECTURA VERSÁTIL

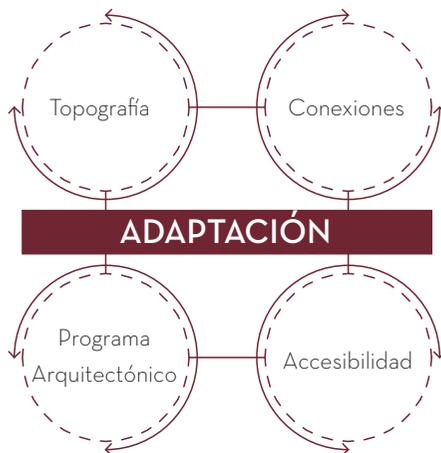


CONCLUSIONES

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA



APROVECHAMIENTO DEL ENTORNO



INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La innovación tecnológica presente en el auditorio se ve reflejada en los sistemas que aplica para que la versatilidad se lleve a cabo, tanto las plataformas móviles, el sistema Spiralift y los asientos telescópicos, son importantes en este proyecto.

Estos sistemas han sido llevados a cabo en distintos ejemplos arquitectónicos, los cuales, algunos hemos analizado en esta tesis. Al juntar 1 o 2 sistemas se logran diferentes finalidades y diferentes espacios, ya que los sistemas están reflejados en los asientos, en el entepiso, y en su volumen.

Al diseñar un auditorio tradicional se tiene en mente aspectos generales para que cumpla correctamente su función. Sin embargo, se necesita un criterio de diseño adicional para poder adaptarlo a la versatilidad que se quiere alcanzar.

Así mismo, modular el espacio y encontrar la forma de que los cambios en él sean desapercibidos, es importante a la hora de pensar en las distintas finalidades a donde vaya dirigido el proyecto.

APROVECHAMIENTO DEL ENTORNO

Intervenir en la Universidad del Azuay tiene dificultades tanto a nivel de relación y conexión con los equipamientos actuales, así como una adaptación al terreno peculiar del campus.

El emplazamiento del Auditorio se veía relacionado a la problemática actual del parqueadero de estudiantes de la Universidad, así como a las zonas de deslizamiento topográfico. Sin embargo, se encontraron las soluciones y se aprovecharon las restricciones que otorgaba el espacio.

El hecho de tener diferentes alturas entre dichos servicios, se tuvo que tener en mente las conexiones adecuadas para cada uno de ellos, pensando en la accesibilidad universal. El uso de rampas, espacios de conexión y nuevas zonas de estancia, se resolvieron estos inconvenientes.

Así como la diferencia de altura debido a los niveles topográficos, se aprovecharon para desarrollar el programa del auditorio y su emplazamiento en el entorno.

En conclusión, el proyecto para un nuevo auditorio de la Universidad del Azuay cumple con los objetivos planteados de realizar una revisión de literatura, recopilando datos e información acerca de los aspectos generales y específicos del diseño de un auditorio, teniendo en cuenta factores climáticos, acústicos, funcionales y estructurales.

Así mismo, el análisis de referentes aportó con las características más relevantes de proyectos arquitectónicos los cuales cumplían cierta innovación tecnológica o cualidades que servirían como base para el diseño del auditorio.

El análisis de sitio y propuesta urbana ayuda a comprender las diferentes escalas a la ciudad, además de reconocer las problemáticas y el área de intervención y así poder plantear una solución tanto para largo a corto plazo. También, al tener como un punto de análisis el campus de la Universidad del Azuay, tenemos un panorama más claro acerca de los puntos a mejorar en cuanto a su infraestructura y de igual manera las áreas que se deben potenciar.

Por último el diseño del auditorio satisface la problemática de la Universidad planteada en esta tesis, al no tener un auditorio de capacidad intermedia.

Se demostró que existen zonas en desuso o en un estado poco adecuado para el entorno de un campus universitario, lo cual, incentiva a desarrollar nuevas estrategias urbanas para mejorar la calidad de la infraestructura y dotar a la Universidad un nuevo entorno, donde existe una correcta relación entre los distintos

tipos de usuarios.

Se intervino dentro del campus con el fin de asegurar una correcta conexión en su interior, y, a su vez, la conexión entre los nuevos y actuales equipamientos.

En esta tesis, se han desarrollado aspectos de diseño que ayudaron a concebir el resultado final del auditorio, con el objetivo de brindar a la comunidad universitaria un nuevo espacio para el desarrollo de eventos y un nuevo centro para la interacción de las diferentes zonas del campus.

Con esto se consigue un auditorio capaz de innovar en versatilidad y multifunción, con el uso de diferentes sistemas para ayudar a conseguir el mejor resultado.

Si bien se ha reflexionado acerca del diseño tradicional de la forma de un auditorio, la innovación tecnológica esta presente en el espacio.

La versatilidad es clave en este proyecto, ya que ésta ha regido la mayoría de decisiones funcionales y formales.

06

BIBLIOGRAFÍA

6.1 Referencias Bibliográficas

1. Agudelo, J. (2019) *Breve historia del hormigón armado. España*. Recuperado de: <https://www.poyatos.com/blog/breve-historia-del-hormigon-armado>
2. AITIM (s.f) *Auditoria. La madera en 30 auditorios españoles*. Colección *Arquitectura*. Editorial ISBN. Recuperado de: https://infomadera.net/uploads/publicaciones/pdf_2_Auditorios.pdf
3. Albarrán, L. et al. (2023). *Accesibilidad universal: un reto constante para la Universidad y sus instalaciones. Generación dos puntos cero*. Sitio web: <https://n9.cl/5pii2>
4. Appleton, I. (1996). *Buildings for the Performing Arts. A Design and Development Guide*. Burlington. Elsevier Ltd. Recuperado de: <https://archive.org/details/BuildingsForThePerformingArts>
5. Arau, H. (2005) *Auditorios del siglo 21*. Barcelona. *TecniAcustica Terrassa*. Recuperado de: https://documentacion.sea-acustica.es/storage/publicaciones/Terrassa05_C101.pdf
6. Boudeguer & Squella ARQ, 2010. *Manual de Accesibilidad Universal*. Santiago de Chile. Corporación Ciudad Accesible. Recuperado de: <https://n9.cl/jaujh>
7. Chaverra, D. (2012). *Climatización para salas de cine*. Sitio web: <https://n9.cl/699zu>
8. Díez, A. (2017) *Crónica de la Recuperación del Teatro Real para Teatro de Ópera*. Madrid. Fundación ESTEYCO. Recuperado de: <https://www.esteyco.com/publicaciones/cronica-de-la-recuperacion-del-teatro-real-para-teatro-de-opera-1988-1997/>
9. Engel, H. (1997) *Sistema de estructuras*. Barcelona. Edición castellana Editorial Gustavo Gili.
10. Fundación ONCE. (2011) *Arquitectura Universal y Diseño para todos*. Arquitectura y Urbanismo. Palermo. Fundación de Arquitectura COAM. Recuperado de: <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf>
11. García, J. (2009) *Construir como proyecto. Una introducción a la Materialidad Arquitectónica*. Buenos Aires. Editorial Nobuko.
12. INEN, (2009). *Eficiencia energética en edificaciones. Requisitos. Primera Edición*. Ecuador. Recuperado de: <https://ia601901.us.archive.org/7/items/ec.nte.2506.2009/ec.nte.2506.2009.pdf>
13. Lynch, P. (2017, marzo 28). *Frank Gehry reflexiona sobre el diseño de la sala de conciertos Pierre Boulez en Berlín*. ArchDaily en Español. https://www.archdaily.cl/cl/867781/frank-gehry-reflexiona-sobre-el-diseno-de-la-sala-de-conciertos-pierre-boulez-en-berlin?ad_medium=widget&ad_name=navigation-prev
14. Luque, D. (2005) *Accesibilidad y Universidad. Un estudio descriptivo*. Madrid. *Psychosocial Intervention*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1798/179817557005.pdf>
15. Montoya L. (2018). *La forma, la acústica y el revestimiento de materiales en el auditorio León de Greiff*. (Maestría en Arquitectura) Universidad Piloto de Colombia. Recuperado de: <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4814>
16. Moracho, M. (2020). *Auditorios Flexibles Nuevas Necesidades Espaciales (Tesis de grado)*. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. Recuperado de: <https://oa.upm.es/63523/>
17. NEC, (2019). *Norma Ecuatoriana de la Construcción. Accesibilidad Universal (AU)*. Ecuador. Recuperado de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/05/NEC-HS-AU-Accesibilidad-Universal.pdf>
18. NTE, INEN 2506, (2009). *Eficiencia energética en edificaciones. Requisitos*. Ecuador. Recuperado de: <https://ia601901.us.archive.org/7/items/ec.nte.2506.2009/ec.nte.2506.2009.pdf>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

19. Observatorio de Espacios Escénicos. (s/f). *Espaciosescenicos.org*. Recuperado de: <https://n9.cl/699zu>
20. Pesántes, M. (2012). *Confort Térmico en el área social de una vivienda unifamiliar en Cuenca-Ecuador*. (Tesis de grado). Universidad de Cuenca. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/393>
21. Pinto, B. (2019) *ARQUITECTURA Y DISEÑO FLEXIBLE UNA REVISIÓN PARA UNA CONSTRUCCIÓN MÁS SOSTENIBLE*. (Tesis Doctoral). Barcelona. Universidad Politécnica de Catalunya. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/176433>
22. Pérez, B. (2014) *CATALOGACIÓN DE TEATROS Y AUDITORIOS CON CAJA ESCÉNICA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA*. Soluciones constructivos de algunos casos. (Tesis de Máster) Universidad Politécnica de Valencia. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/49310/TFM_Blanca_Perez_Aguilar.pdf?sequence=1
23. Pérez, T. (2023) *Auditorios para eventos*. Sitio Web: <https://qnextech.com/es/blog/how-the-dynamic-tools-revolutionize-educational-interactions/>
24. Pons, M. (2017). *Diseño acústico en las salas de audición de la última década*. Departamento de Física Aplicada. (Trabajo Final de Grado). Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <https://n9.cl/9rax7>
25. RAE, (2014) *Actualizado en 2024. Real Academia Española. Asociación de academias de la lengua española*. Madrid. Recuperado de: <https://dle.rae.es/auditorio>
26. Recuero, M. (1992) *Acústica Arquitectónica. Soluciones Prácticas*. Madrid. Politécnica de Madrid. Editorial Parainfo. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: <https://n9.cl/mnfemi>
27. Ricardo, R. (2023). *Teatro Barroco:Arquitectura y Escenografía*. Estudiando. Sitio web: <https://estudiando.com/teatro-barroco-arquitectura-y-escenografia/>
28. Sampayo, F. (2023). *Como diseñar un auditorio perfecto para tus eventos*. Schallertech. Sitio web: <https://schallertech.com/disenio-de-auditorios-arquitectura-acustica-tecnologia-mobiliario/>
29. Schmitt, M. (2001) *Tratado de Construcción*. Barcelona. Octava edición revisada y ampliada Editorial Gustavo Gili.
- Scofidio D. & Renfro (2017) *The Shed*. Santiago de Chile. Ediciones ARQ. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37553877004>
30. Solbes, M. (2017). *La Acústica de la Filarmónica de Berlín. ¿Mito o realidad?*. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de: <https://n9.cl/p7gi40>
31. Villavicencio, M. (2017) *REVISIÓN ESTRATÉGICA DEL CONFORT TÉRMICO EN UN AUDITORIO DISEÑADO CON ENFOQUE BIOCLIMÁTICO*. (Tesis de máster) Ciudad de México. Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado de: <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6034>
32. Viqueira, M. (2001). *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. México. Editorial Limusa. Recuperado de: https://www.academia.edu/16722773/Manuel_Rodriguez_Viqueira_INTRODUCCION_A_LA_ARQUITECTURA_BIOCLIMATICA_AF
33. Viva, A. (2018, diciembre 26). *Teatro Dee y Charles wyly, Dallas - OMA - office for metropolitan architecture REX rem Koolhaas*. Arquitectura Viva. <https://arquitecturaviva.com/obras/teatro-dee-y-charles-wyly>

6.1 Referencias Consultadas

1. Dapo, P. (2011). *Teatro Dee and Charles Wyly / REX + OMA*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/02-97816/teatro-dee-and-charles-wyly-rex-oma>
2. Estellés R. & Fernández A. (2007). *Guía para el diseño de Auditorios*. (Curso de Acondicionamiento Acústico) Universidad de la República. Recuperado de: <https://www.fadu.edu.uy/acondicionamiento-acustico/wp-content/blogs.dir/27/files/2012/02/09-GUIA-DISEÑO-AUDITORIOS.pdf>
3. *Normativa sobre discapacidad*. (s/f). Gob.es. Recuperado de 2024, de <https://www.rpdiscapacidad.gob.es/discapacidad-derechos-humanos/normativa-sobre-discapacidad.htm>
4. *Technical Specifications*. (s/f). Dee and Charles Wyly Theatre. Amazonaws.com. Recuperado el 23 de abril de 2024, de <https://attpac-website-assets.s3.amazonaws.com/assets/File/5747.pdf>
5. *The Shed*. (2022). WikiArquitectura. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/the-shed/>
6. Toledo, J. (2011) *ANÁLISIS DEL CONFORT TÉRMICO EN EL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO. APLICACIÓN SOFTWARE ECOTECT*. Universidad Técnica Particular de Loja. Recuperado de: <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5831/3/tesis1.pdf>

6.3 Créditos de Imágenes

1. Acústicas, C. (2020, June 10). *cortinas acústicas colgantes para auditorio*. Cortinas Acústicas <https://www.cortinasacusticas.net/2020/06/10/materiales-acusticos-para-redireccionar-el-sonido-en-una-sala-cerrada/cortinas-acusticas-colgantes-para-auditorio/>
2. All, A. 4. (2019, May 27). *8 Soluciones de Accesibilidad para Personas en Silla de Ruedas*. Accesibilidad 4 All. <https://accesibilidad4all.com/soluciones-accesibilidad-personas-silla-de-ruedas/>
3. Behance. (s/f). Behance.net. Recuperado de <https://www.behance.net/gallery/129646209/Dee-and-Charles-Wyly-Theatre-Memoria-tecnica>
4. de Comunicación, D. (2023, May 9). *Con la escuela de Biología de la UDA conoce la biodiversidad de Cuenca y la región*. Universidad del Azuay. <https://www.uazuay.edu.ec/noticias/con-la-escuela-de-biologia-de-la-uda-conoce-la-biodiversidad-de-cuenca-y-la-region>
5. del Amo, S. (2019, March 18). *The Shed: un espectacular centro de arte multidisciplinar*. Arquitectura y Diseño. https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/the-shed-nuevo-y-espectacular-centro-arte-multidisciplinar-nueva-york_2438

nueva-york_2438

6. Díez, A. (2017) *Crónica de la Recuperación del Teatro Real para Teatro de Ópera*. Madrid. Fundación ESTEYCO
7. Fernández, D. Et al. (2011) *Análisis, diseño y aplicación de resonadores acústicos*. Argentina. Univerisdad Tecnológica Nacional. Recuperado de: <https://www.profesores.frc.utn.edu.ar/electronica/fundamentosdeacusticayelectroacustica/pub/file/FAyEO211E1-Fernandez-Sanchez-Gilberto.pdf>
8. *Lugares para personas usuarias de silla de ruedas*. (n.d.). Auditorio Nacional. Retrieved November 24, 2023, from <https://www.auditorio.com.mx/servicios/accesibilidad/lugares-para-personas-usuarias-de-silla-de-ruedas.html>
9. *OMA Wyly Theatre - Tecne | arquitectura y contextos*. (s/f). Recuperado el 23 de abril de 2024, de [https://tecne.com/arquitectura/oma-apertura-axiomatica/Plot no03](https://tecne.com/arquitectura/oma-apertura-axiomatica/Plot%20no03). (2011, diciembre 22). Issuu. https://issuu.com/revistaplot/docs/plot_n_03_avances
10. *Taller Bioarquitectura*. (n.d.). Ibero.mx. Retrieved November 24, 2023, from <https://arqing.iberomx.com/taller-bioarquitectura/>