

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
VALPARAÍSO - CHILE



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

LA LUZ COMO INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

Estrategia de iluminación arquitectónica para activar el patio edificio
bari y su presencia urbana

MEMORIA DE TITULACIÓN PRESENTADO POR

ANGEL ADONAYS DABER CARMONA

MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTURA

PROFESORES GUÍAS
Arq. Amaya Glaría Kähni
Arq. Francisco Ibarra Soto



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1. - IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: La luz como infraestructura universitaria

Nombre del candidato(a): Angel Adonays Daber Carmona

Carrera / Grado: Arquitectura

Campus: Casa central

Departamento: Arquitectura

2. - VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Amaya Glaría Káhn, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a)
del trabajo académico mencionado anteriormente DEJO CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

3. - EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo NO contiene información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

El trabajo CONTIENE información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por (marcar una opción) :

6 meses 12 meses 2 años 3 años 5 años 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4. - FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 11-09-2026

Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 21-09-2026

Firma:

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
VALPARAISO - CHILE

“LA LUZ COMO INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA”

MEMORIA DE TITULACIÓN PRESENTADO POR

ANGEL ADONAYS DABER CARMONA

MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTURA

PROFESORES REFERENTE

AMAYA GLARÍA

PROFESOR CO-REFERENTE

FRANCISCO IBARRA

DEDICATORIA

A mi familia, gracias a ustedes soy quien soy, son mi motivación para seguir aprendiendo para ser un mejor profesional y una mejor persona, no puedo imaginar todo el sacrificio que han hecho durante toda mi vida y por eso estaré eternamente agradecido.

A mi mamá, por ser mi principal apoyo y motivación a lo largo de toda mi vida. Gracias por cada sacrificio, por tu esfuerzo constante incluso en los momentos más difíciles. Gracias a ti soy quien soy, y este logro también te pertenece. Estaré siempre agradecido por tu amor incondicional, por creer en mí y por acompañarme durante todo este camino.

A mi hermana, por compartir conmigo cada etapa de nuestras vidas, por tu cariño, compañía y apoyo permanente. Gracias por animarme y estar presente durante este largo proceso, especialmente en los momentos de mayor cansancio y dificultad.

AGRADECIMIENTOS

A Mauricio y Matías, por su amistad incondicional y por acompañarme durante toda mi infancia y en cada una de las etapas que hemos vivido juntos. Gracias por estar siempre presentes, por su disposición, apoyo constante y por convertirse, con el paso de los años, en los hermanos que la vida me permitió elegir. Su amistad ha sido una compañía fundamental durante este camino y una certeza que, a pesar del tiempo, la distancia o las circunstancias, siempre podré contar con ustedes.

A Nachito, Alfredo y Fiorella, por acompañarme durante este proceso, por las risas, los consejos y por hacer que incluso las jornadas más largas y estresantes fueran un poco más llevaderas. Gracias por su amistad, cariño y compañía, y por recordarme que, aunque la arquitectura puede quitarnos horas de sueño, nunca debería quitarnos el sentido del humor.

A Yixel, por ser mi compañera. Gracias por creer en mí incluso cuando yo mismo no lo hacía. Tu cariño, tu alegría y tu forma de estar presente hicieron que este camino fuera más bonito y llevadero.

GLOSARIO | palabras claves

Activación: transformación de un espacio poco utilizado en un lugar habitable.

Visibilidad: capacidad del edificio para ser reconocido desde la ciudad.

Permanencia: posibilidad de permanecer, descansar y reunirse en el patio.

Identidad: expresión de los valores e imagen de la universidad.

Comunicación: transmisión de contenidos académicos e institucionales.

Nocturno: condición y experiencia del espacio durante la noche.

Escala: nivel urbano, arquitectónico o humano de la intervención.

Modularidad: capacidad de combinar elementos según diferentes actividades.

Fachada lumínica: envolvente iluminada capaz de cambiar patrones, colores e intensidades.

Iluminación: uso de la luz para configurar y mejorar el espacio.

Tecnología: aplicación de sistemas digitales y lumínicos al edificio.

Temporalidad: variación del espacio según el horario y el uso.



RESUMEN

La presente memoria desarrolla una estrategia de iluminación arquitectónica para el conjunto BARI de la Universidad Técnica Federico Santa María, ubicado en el borde urbano de Valparaíso y expuesto visualmente hacia Avenida España. El proyecto surge a partir de la contradicción entre la alta visibilidad territorial del edificio y la débil activación nocturna de su patio central, actualmente utilizado principalmente como espacio de circulación, con escasa permanencia y limitada expresión de la actividad universitaria hacia la ciudad.

La investigación analiza la evolución histórica y académica del campus, las condiciones de emplazamiento del conjunto BARI, su visibilidad urbana y una serie de casos de estudio vinculados con fachadas lumínicas, espacios públicos nocturnos y sistemas modulares.

A partir de este análisis, se propone entender la luz como una infraestructura universitaria capaz de operar en distintas escalas. En la escala urbana, la propuesta considera una fachada lumínica programable integrada a la envolvente del Edificio BARI II, destinada a comunicar actividades académicas, científicas e institucionales sin transformarse en una pantalla publicitaria convencional. En la escala arquitectónica, se desarrolla un sistema de iluminación para el patio, las circulaciones, escaleras, miradores y accesos, mediante luminarias empotradas, apliques, balizas y perfiles lineales. En la escala humana, se incorporan módulos de mobiliario flexible que integran descanso, vegetación, exposición y luz.

ABSTRACT

This thesis develops an architectural lighting strategy for the BARI complex at Universidad Técnica Federico Santa María, located along the urban edge of Valparaíso and visually exposed toward Avenida España. The project arises from the contrast between the building's high territorial visibility and the limited nighttime activation of its central courtyard, which is currently used mainly as a circulation space, with low levels of permanence and a limited expression of university life toward the city.

The research analyzes the historical and academic development of the campus, the site conditions of the BARI complex, its urban visibility, and a series of case studies related to illuminated facades, nighttime public spaces, and modular systems.

Based on this analysis, light is understood as a form of university infrastructure capable of operating at different scales. At the urban scale, the proposal considers a programmable lighting façade integrated into the envelope of the BARI II Building, intended to communicate academic, scientific, and institutional activities without becoming a conventional advertising screen. At the architectural scale, a lighting system is developed for the courtyard, circulation areas, stairways, viewpoints, and entrances through recessed luminaires, wall-mounted fixtures, bollards, and linear lighting profiles. At the human scale, flexible furniture modules are incorporated, integrating seating, vegetation, exhibition surfaces, and lighting.

ÍNDICE

01.

ANTECEDENTES HISTORICOS

EMPLAZAMIENTO	15
HISTORIA DE LA UNIVERSIDAD	16
EMPLAZAMIENTO BARI	18
¿Qué es Bari?	20
EDIFICIO BARI I	22
PROBLEMA DE CRECIMIENTO Y ESPACIO.	37
ENCUENTRO EN LA UTFSM	41

02.

CASOS DE ESTUDIO

ALIANZ ARENA	53
EDITH COWAN UNIVERSITY	56
FOSHAN OWSPACE Y JARDÍN	59
MUSEO BEARIKA	61

03.

PROYECTO ARQUITECTURA

ENCARGO INICIAL	65
OPCIONES DETALLES TECNICOS	82
Sistema instalacion barras rgb	94
OPORTUNIDAD 1	103
PROYECTO DE ILUMINACIÓN	107
DETALLES CONSTRUCTIVOS	121
OPORTUNIDAD 2	127
SISTEMA MODULAR	128

04.

ANEXOS Y BIBLIOGRAFÍA

ENCARGO INICIAL	65
OPCIONES DETALLES TECNICOS	82
Sistema instalacion barras rgb	94
OPORTUNIDAD 1	103
PROYECTO DE ILUMINACIÓN	107
DETALLES CONSTRUCTIVOS	121
OPORTUNIDAD 2	127
SISTEMA MODULAR	128

01 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

1.1| EMPLAZAMIENTO

1.2| HISTORIA DE LA UNIVERSIDAD

1.3| EMPLAZAMIENTO BARI

1.4| ¿Qué es Bari?

1.5| EDIFICIO BARI I

1.6| PROBLEMA DE CRECIMIENTO Y ESPACIO.

1.7| ENCUENTRO EN LA UTFSM



UNIVERSIDAD TÉCNICO FEDERICO SANTA MARÍA/ CAMPUS CASA CENTRAL

Cerro Los Placeres, Valparaíso, Chile



1.1| EMPLAZAMIENTO



1.2 | HISTORIA DE LA UNIVERSIDAD

La **Universidad Técnica Federico Santa María** surge del testamento de Federico Santa María Carrera, quien en 1926 destinó su fortuna para fundar en Valparaíso una institución gratuita de educación técnica.

La construcción comenzó en 1929, bajo la dirección de los arquitectos José Smith Miller y Josué Smith Solar, quienes proyectaron un edificio monumental de estilo neogótico, inspirado en universidades europeas. Su volumetría, torres y ventanales ojivales le dieron el carácter de “castillo”, convirtiéndolo en un hito del paisaje porteño.

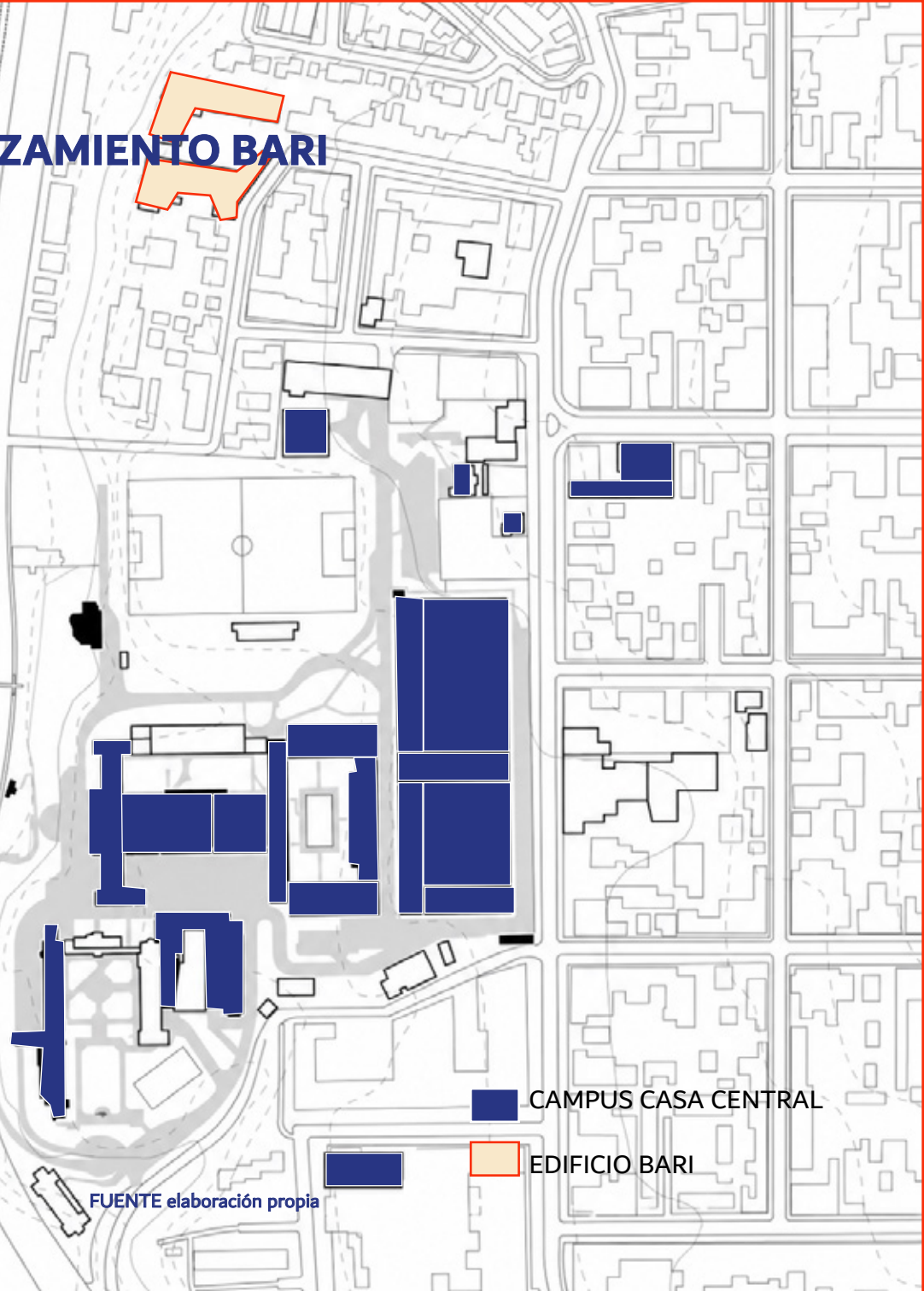
En 1931, se inauguró la **Casa Central** con sus primeros alumnos, consolidándose como la primera universidad técnica gratuita del país. El edificio albergaba aulas, talleres, la biblioteca y el Aula Magna, pensado como un centro completo de formación técnica e ingenieril.

Durante las décadas de 1930 y 1940 la universidad creció en matrícula, consolidando carreras de ingeniería eléctrica, mecánica y química. Para 1950, la Casa Central ya era reconocida como uno de los íconos arquitectónicos y educativos de Valparaíso, símbolo del acceso a la educación superior y del proyecto social legado por su fundador.





1.3 | EMPLAZAMIENTO BARI



CAMPUS CASA CENTRAL

EDIFICIO BARI



1.4 | ¿Qué es Bari?

El Polo Bari nace en dos partes como respuesta a una necesidad que el campus histórico no puede absorber bien: investigación avanzada requiere espacios que no son “aula-taller”, sino infraestructura técnica continua. En términos programáticos, un edificio de I+D exige:

- Laboratorios especializados (húmedos y secos) con requerimientos distintos por área: control de temperatura, humedad, presión, filtración y compatibilidad química.
- Equipamiento pesado y sensible (instrumentación, salas técnicas, racks, gases, sistemas de respaldo) que condiciona estructura, vibraciones, accesos de carga y mantención.
- Seguridad y control: segregación de flujos (público / investigadores / proveedores), control de acceso, protocolos, y zonas de riesgo.
- Servicios “ocultos” que mandan el diseño: HVAC permanente (climatización 24/7), extracción localizada, renovaciones de aire altas, salas de máquinas, ductos, shafts, tableros, data, UPS/grupos electrógenos.



1.5| EDIFICIO BARI I

El Edificio Bari 1, construido entre 2007 y 2009, marca el inicio del conjunto de Investigación e Innovación Tecnológica de la Universidad Técnica Federico Santa María, constituyendo la primera etapa del plan que posteriormente daría origen al Edificio Bari 2.

Concebido como el Edificio de Innovación Tecnológica, este volumen responde al desafío de insertar una arquitectura contemporánea dentro del tejido residencial de Valparaíso, manteniendo la escala urbana del entorno y abriéndose hacia el paisaje marítimo.

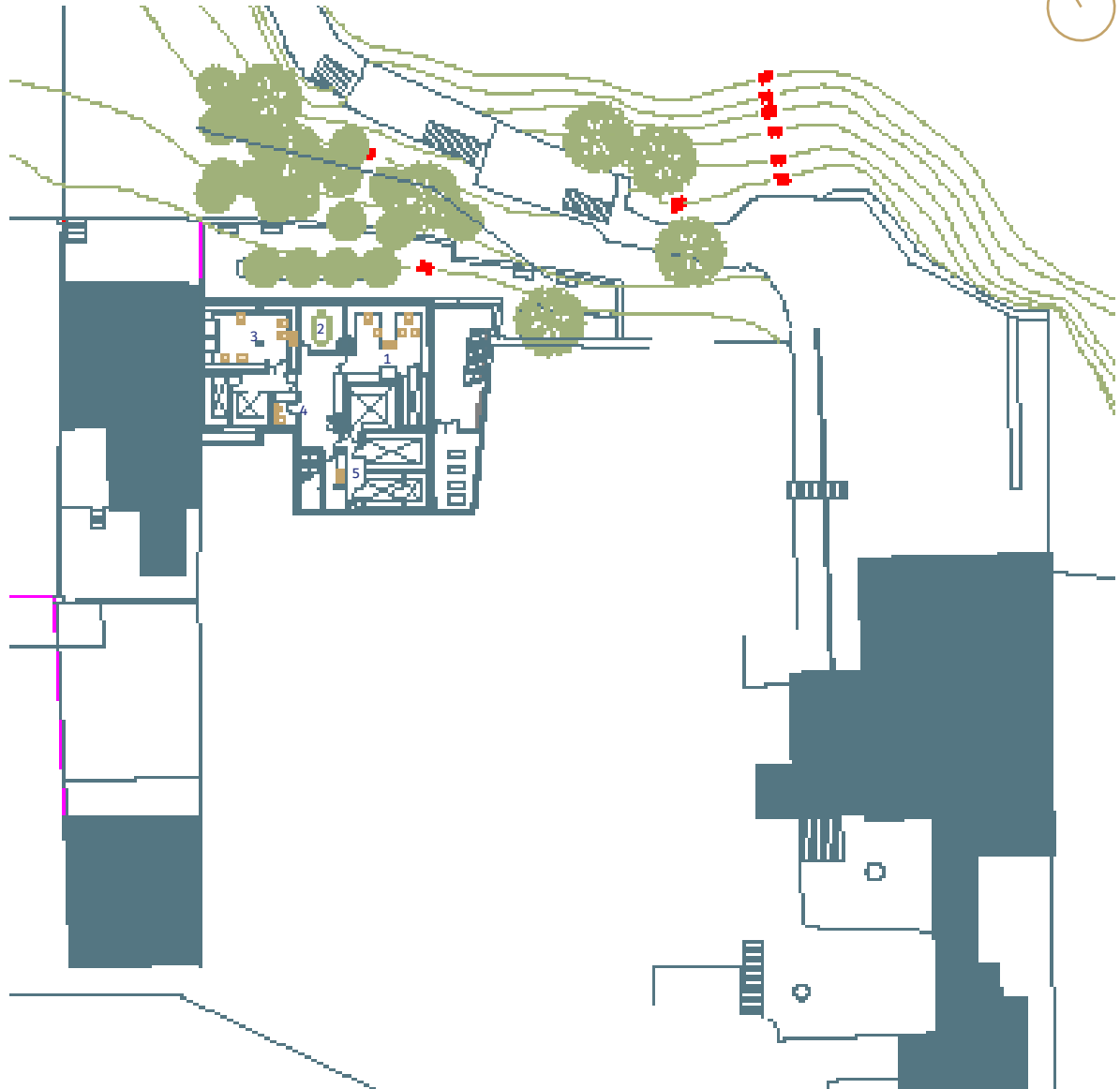
Desde su origen, el proyecto tuvo un propósito urbano y académico simultáneo: establecer un frente institucional visible desde la Avenida España y, a la vez, generar un nuevo centro de investigación interdisciplinaria vinculado con el CCTVal, el AC3E, el CBDAL y el CETAM.

El edificio se erige como un puente entre la universidad y la ciudad, consolidando la expansión del campus hacia el barrio, respetando su morfología e incorporando espacios públicos de transición entre lo académico y lo urbano.

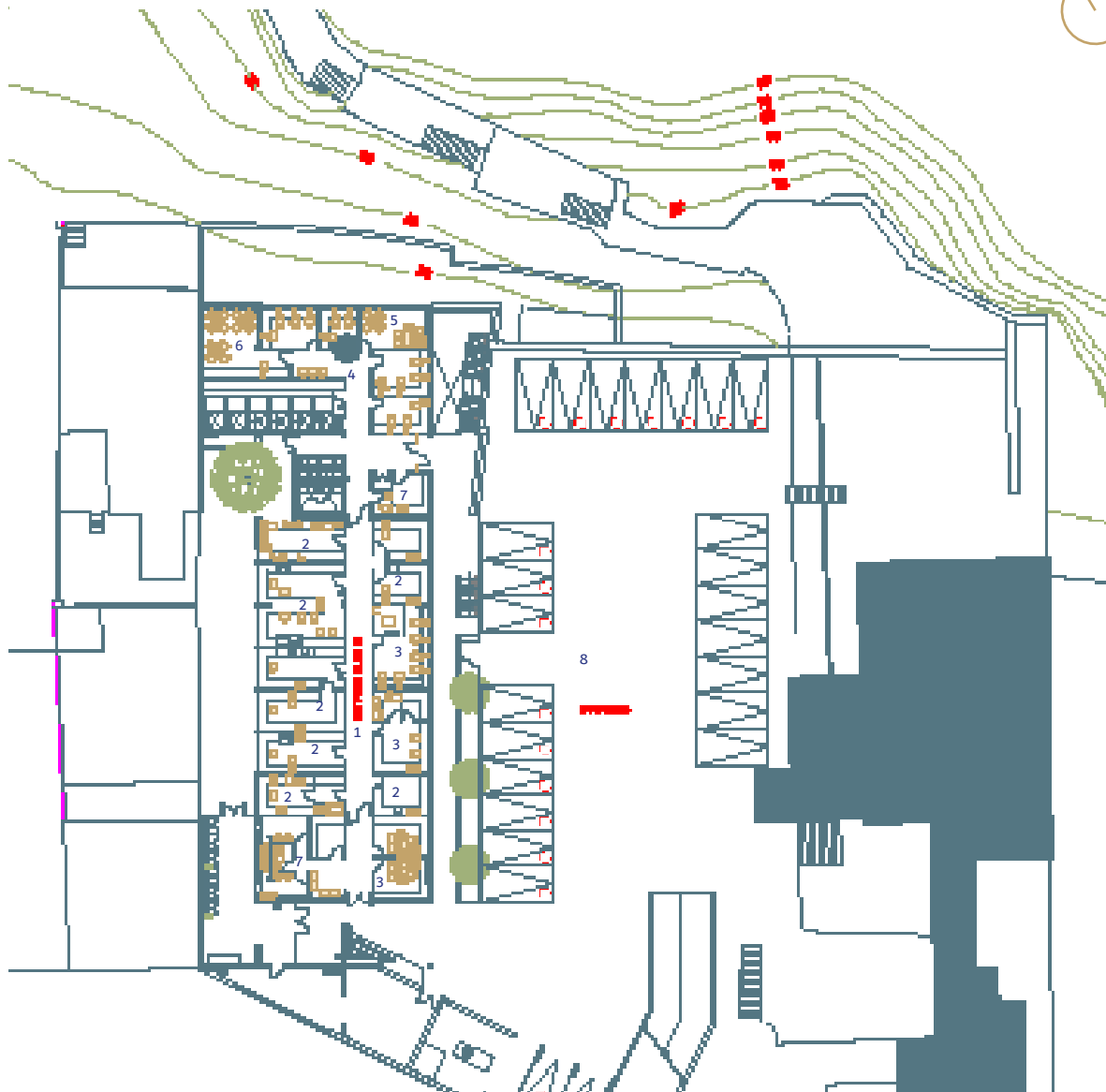
En términos de materialidad, el Bari 1 se define por la combinación de hormigón visto, muro cortina de vidrio Evergreen y quiebra-vistas metálicos de zinc alum, elementos que reflejan el carácter tecnológico e institucional del programa.



EDIFICIO BARI 1, 2007 | NIVEL -1, ESCALA 1:500

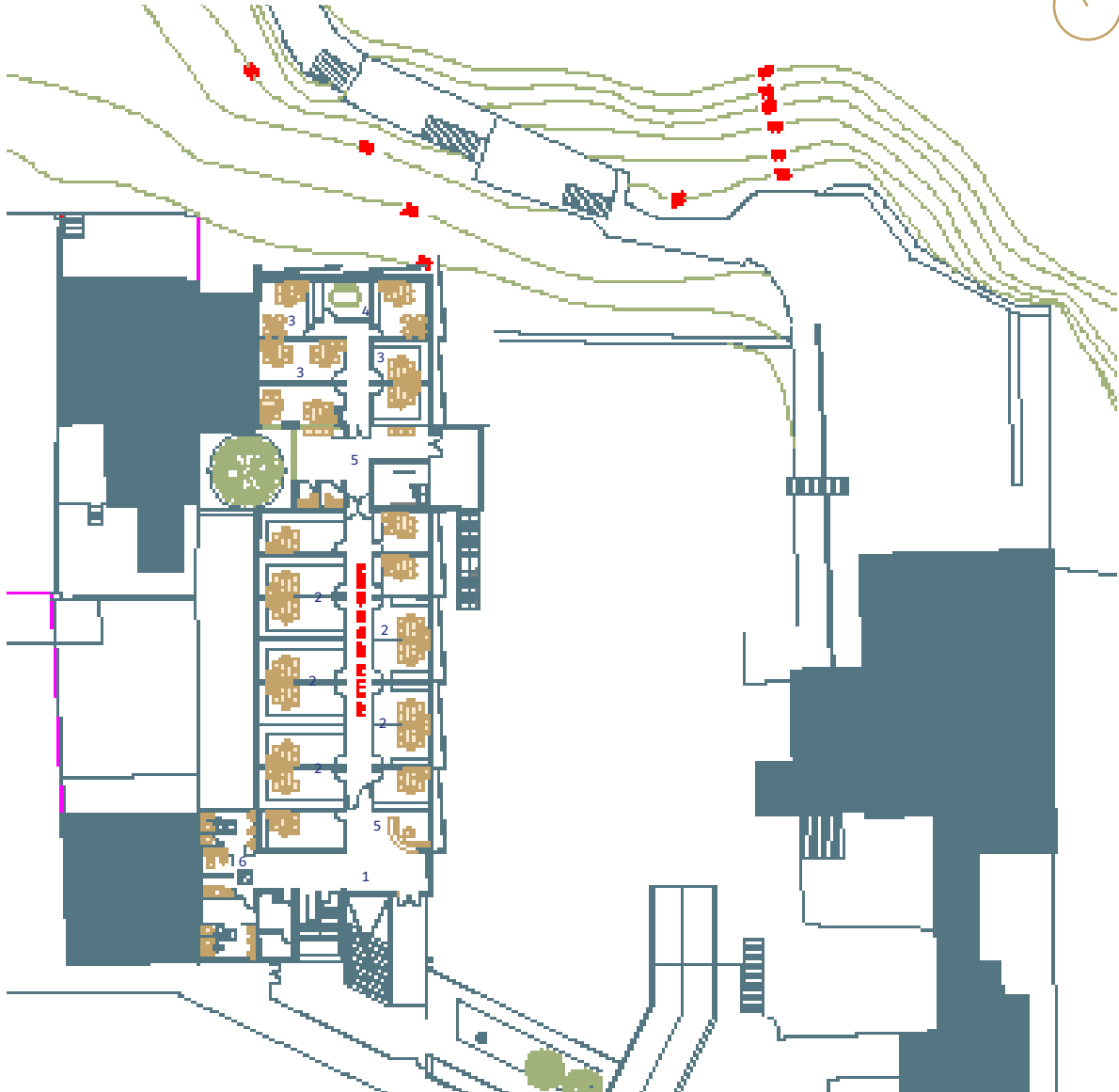


EDIFICIO BARI 1, 2007 | NIVEL 1, ESCALA 1:500

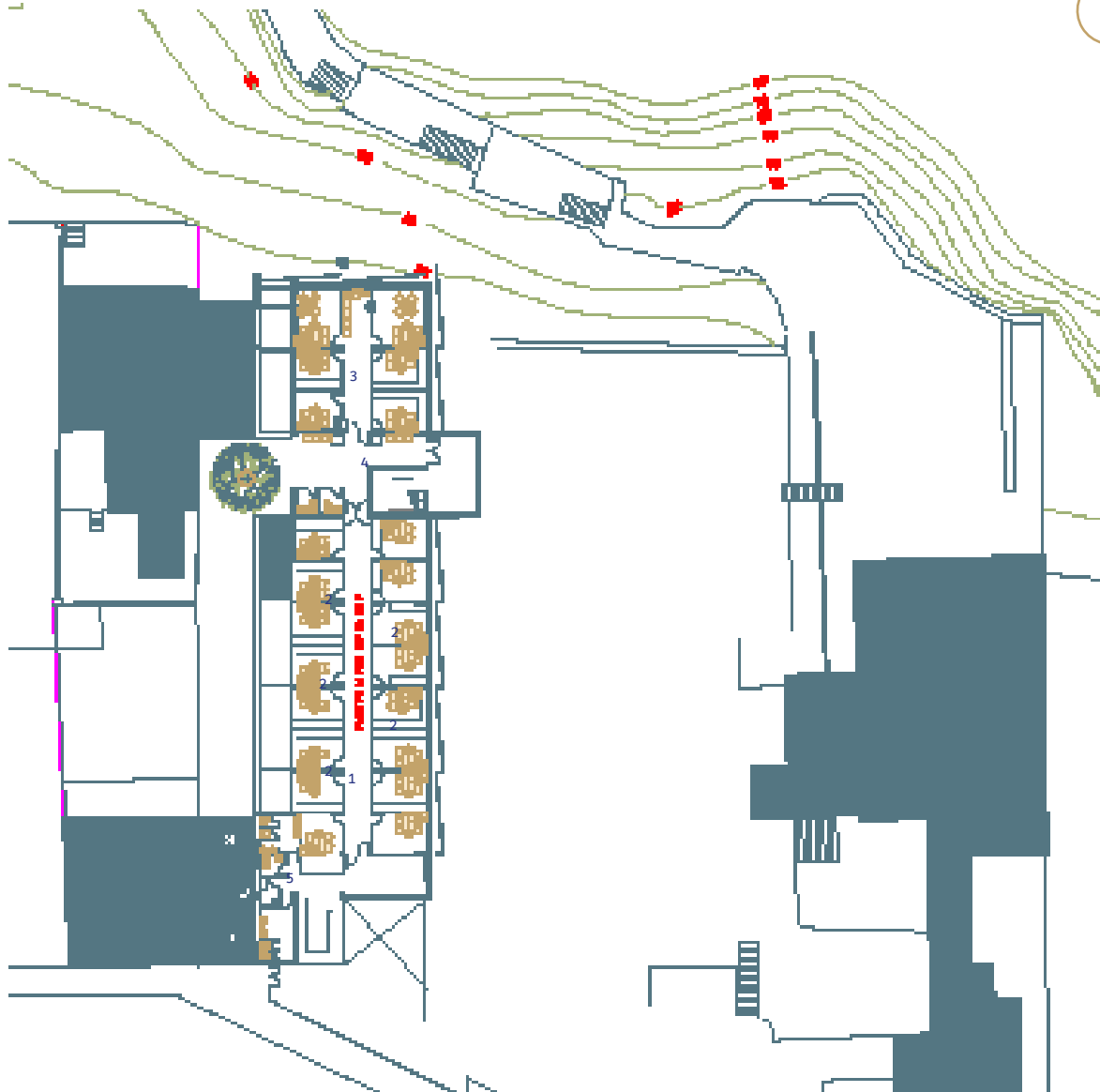


1.-BIOTECNOLOGÍA 2.-LABORATORIOS 3.-OFICINAS 4.-SALAS DE TRABAJO 5.-SALAS DE REUNIONES
6.- ÁREAS DE APOYO 7.-BAÑOS 8.-PATIO VERDE

EDIFICIO BARI 1, 2007 | NIVEL 2, ESCALA 1:500



EDIFICIO BARI 1, 2007 | NIVEL 3, ESCALA 1:500



1.-AC3E 2.-OFICINAS 3.-SALAS DE TRABAJO 4.- ÁREAS DE ESPERA 5.- BAÑOS

EXTENSIÓN “EDIFICIO BARI II “

El Edificio Bari 2 forma parte del conjunto de Investigación e Innovación Tecnológica de la Universidad Técnica Federico Santa María, consolidando la segunda etapa del plan iniciado en 2007 con la construcción del primer edificio Bari (finalizado en 2009).

Su ejecución se desarrolló entre los años 2021 y 2023, completando el conjunto denominado BARI 2 y dando continuidad al plan maestro propuesto más de una década antes.

Ambos volúmenes se emplazan en el sector sur del Campus Casa Central, en un área donde la universidad ha extendido su presencia más allá de los límites históricos del campus, insertándose en el tejido residencial de Valparaíso.

El proyecto se desarrolla en continuidad con el primer edificio Bari, estableciendo un frente urbano sobre el tramo corto de la calle, paralelo al mar, y completando el cierre volumétrico sobre el tramo perpendicular.

La estrategia de implantación busca, por un lado, mantener la altura de cornisa de las construcciones vecinas, y por otro, tensionar el eje visual hacia el mirador y el paisaje costero.

Entre ambos volúmenes se genera un vacío público central, entendido como una plaza mirador abierta al paisaje y conectada con el Paseo Vista Naves, cuya recuperación es parte de la visión a largo plazo del conjunto.





El edificio se organiza en cinco niveles sobre rasante y dos subterráneos.

Los dos primeros pisos albergan estacionamientos y servicios, mientras que los niveles superiores acogen áreas académicas, de investigación como Centro Científico Tecnológico de Valparaíso (CCTVal) y el Centro Avanzado de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (AC3E) se integran al conjunto conformado por el Centro de Biotecnología Dr. Daniel Alkalay Lowitt (CBDAL) y el Centro de Tecnologías Ambientales (CETAM), consolidando un complejo universitario dedicado a la investigación, la innovación y el emprendimiento.

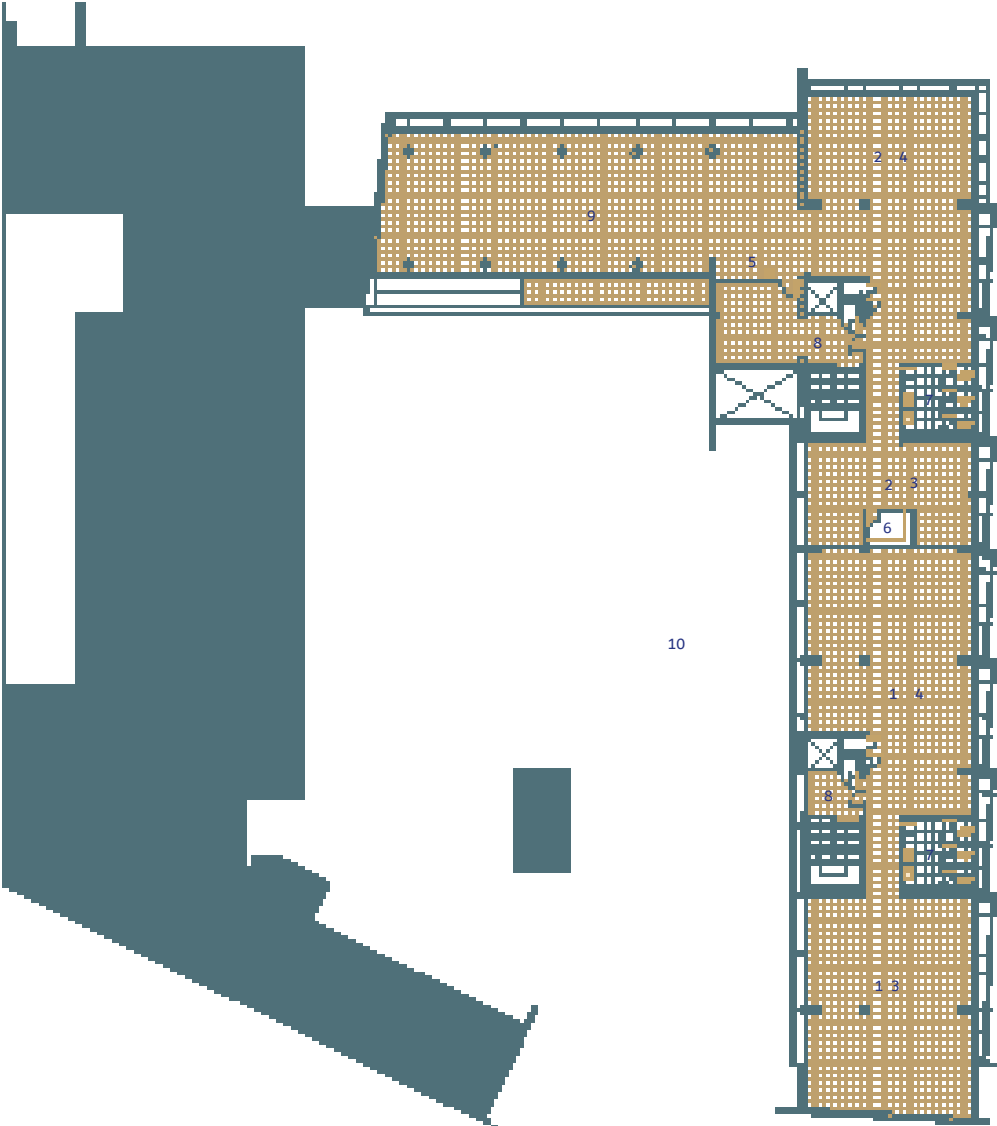
El Edificio Bari 2 se convierte así en un nodo articulador dentro de este sistema, al ofrecer infraestructura flexible y espacios de encuentro que fomentan la colaboración interdisciplinaria.

La iluminación arquitectónica cumple un papel estructural en la expresión del edificio, revelando su carácter constructivo y reforzando su integración con el paisaje marino de Valparaíso.

Durante el día, el muro cortina de cristal Evergreen y los quiebra-vistas metálicos reflejan la luz cambiante del entorno costero, estableciendo un diálogo dinámico con el cielo y el mar. Al caer la noche, la luz interior se proyecta hacia el exterior a través de los planos vidriados y las celosías, transformando la fachada en un velo luminoso y poroso que extiende la vida universitaria hacia el espacio público.

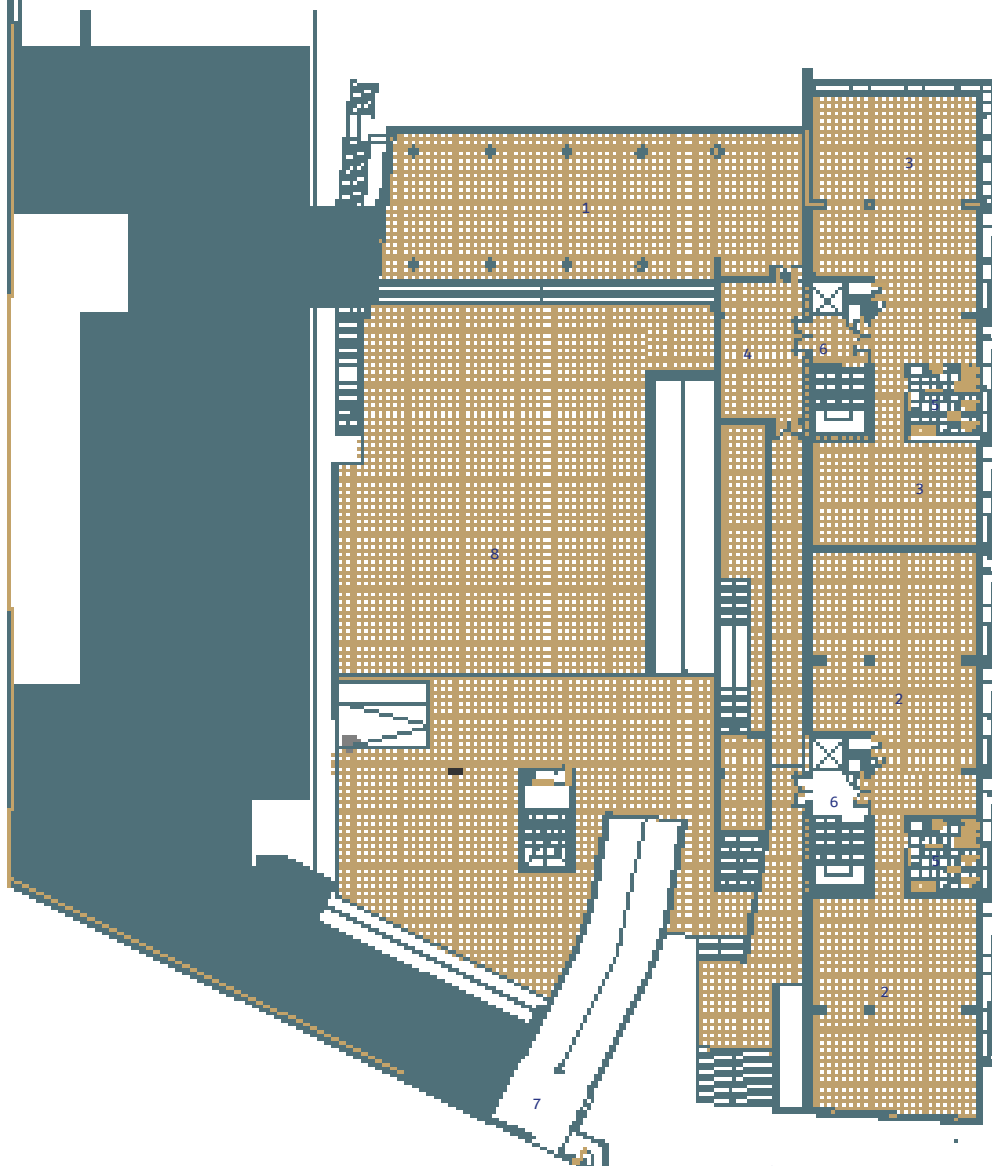
La continuidad material entre el cuerpo opaco de hormigón visto y la envolvente liviana de vidrio y metal se potencia mediante una iluminación rasante y perimetral, que enfatiza los encuentros volumétricos y el ritmo estructural del conjunto.

EDIFICIO BARI 2, 2025 | NIVEL -1, ESCALA 1:500



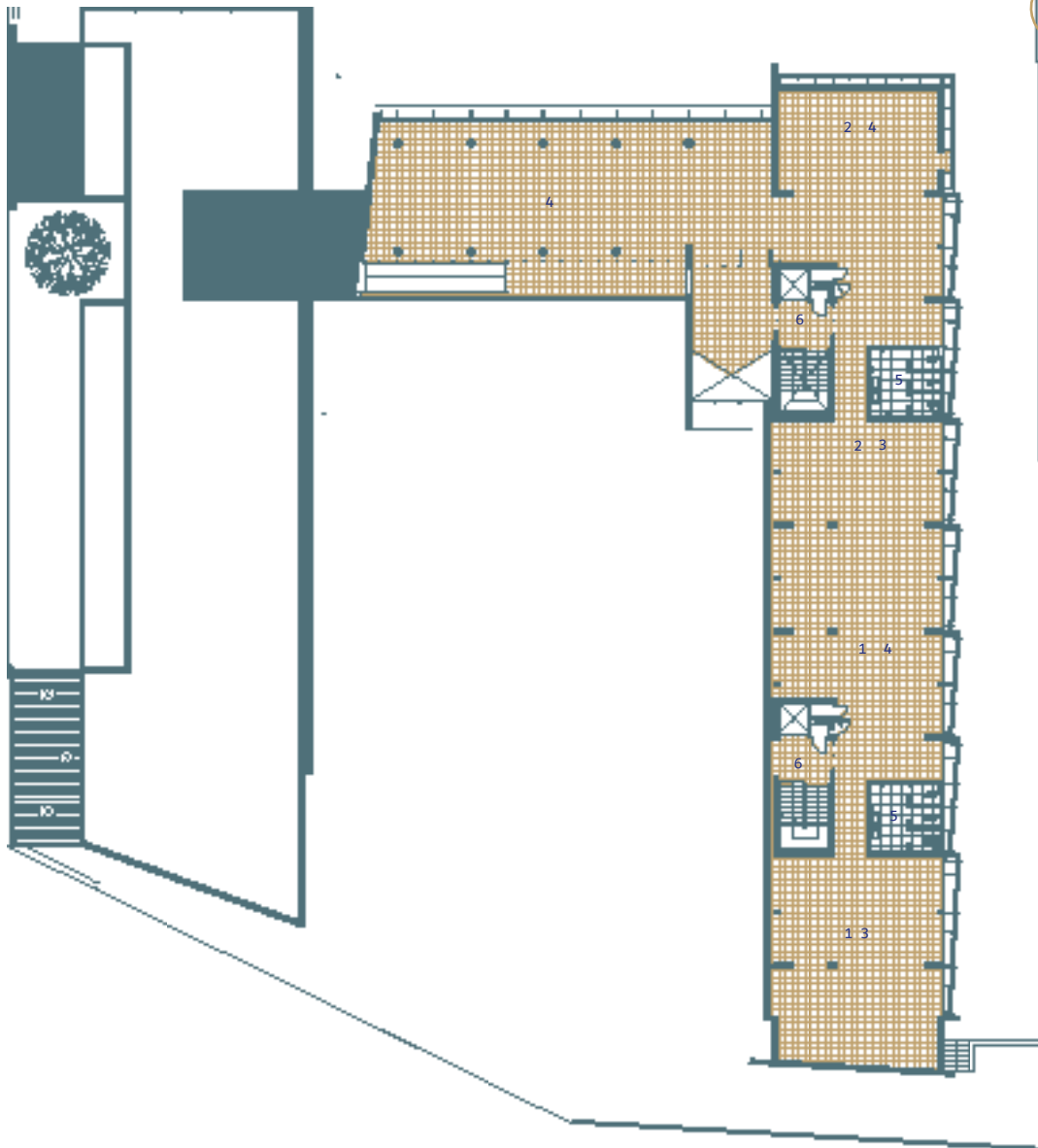
- 1.-CCTVAL 2.-AC3E 3.-LABORATORIO 4.-OFICINAS 5.-CAFÉ 6.-BODEGA
7.-BAÑOS 8.- ACCESO 9.- PASEO MIRADOR 10.-ESTACIONAMIENTOS

EDIFICIO BARI 2, 2025 | NIVEL 1, ESCALA 1:500

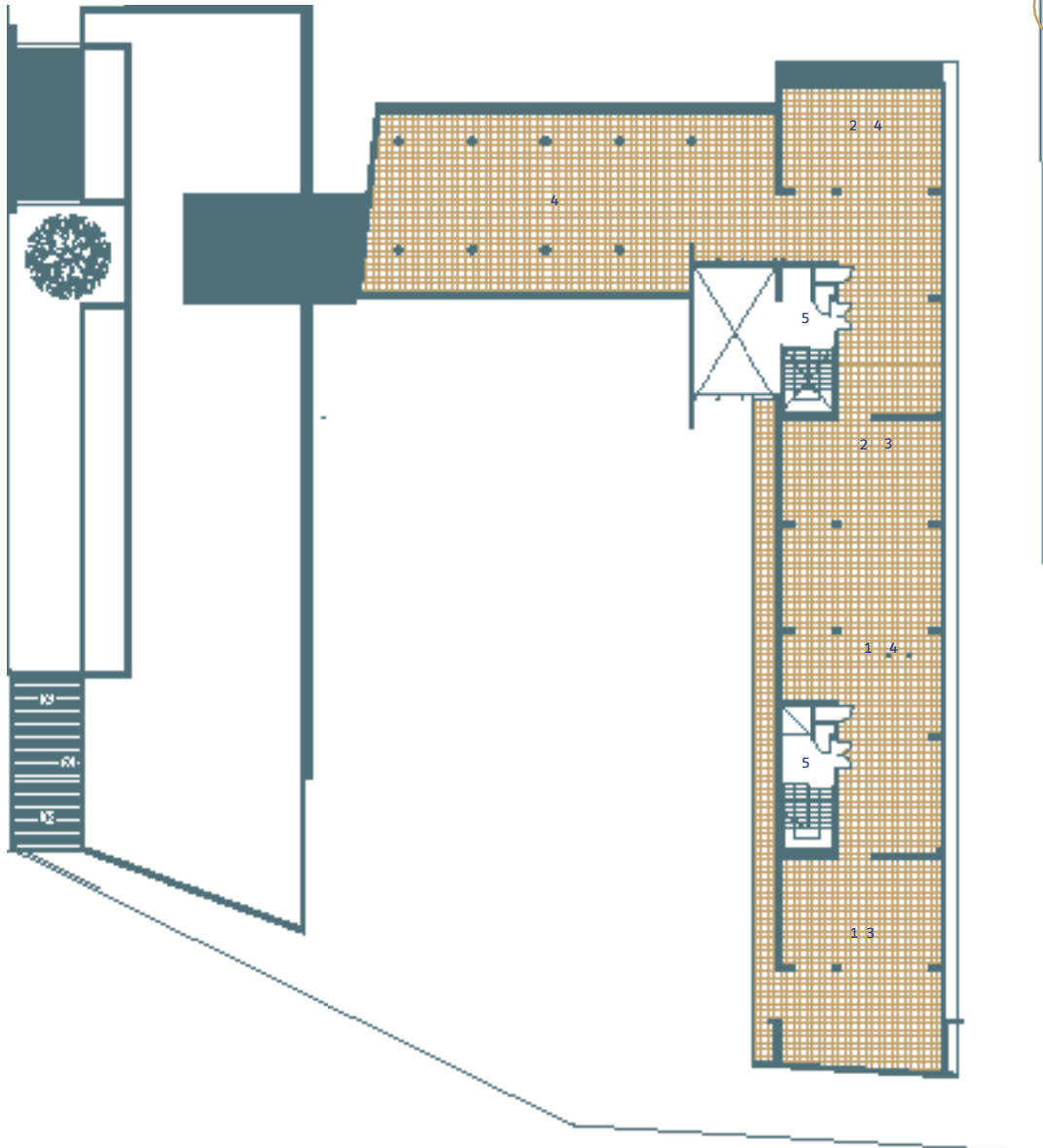


1.-MIRADOR 2.-CCTVAL 3.-AC3E 4.-OFICINA DE DIRECTOR 5.- BAÑOS 6.-ESCALERAS DE EVACUACIÓN
7.-RAMPAS VEHICULARES 8.-PATIO VERDE

EDIFICIO BARI 2, 2025 | NIVEL 2, ESCALA 1:500



EDIFICIO BARI 2, 2025 | NIVEL 3, ESCALA 1:500



1.-CCTVAL 2.-AC3E 3.-LABORATORIO 4.-OFICINAS 5.- ACCESO



1.6| PROBLEMA DE CRECIMIENTO Y ESPACIO.

El diseño del Edificio BARI I, desarrollado entre 2007 y 2009, buscaba responder a las necesidades académicas y tecnológicas de la Universidad Técnica Federico Santa María. Su funcionamiento original estaba principalmente orientado al trabajo científico y al desarrollo de actividades técnicas.

Con la construcción del Edificio BARI II entre 2021 y 2023, el conjunto amplió su capacidad e incorporó nuevos espacios de investigación, trabajo colaborativo y apoyo académico. Esta extensión modificó la configuración del sector al generar un patio central entre ambos edificios, articulado mediante circulaciones, escaleras, terrazas y miradores.

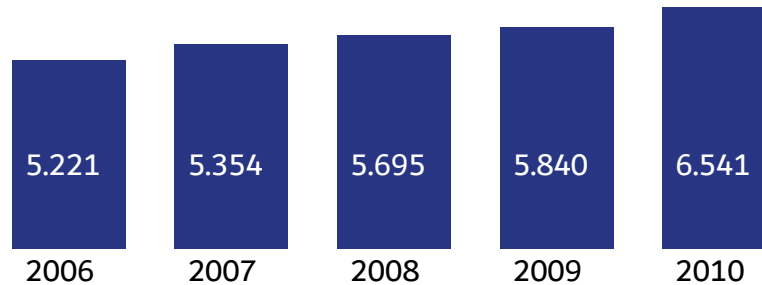
La evolución de las actividades universitarias y el **aumento de la presencia de estudiantes y docentes debido a la incorporación de la nueva carrera**. El patio, inicialmente entendido principalmente como un espacio de circulación entre edificios, **comienza a recibir actividades de descanso, encuentro, exposición y divulgación científica**.

De este modo, el conjunto BARI debe adaptarse a una condición distinta de aquella para la cual fue concebido originalmente. Ya no funciona únicamente como infraestructura de investigación, sino también como un espacio universitario colectivo.

CRECIMIENTO UNIVERSITARIO

Campus Casa Central de la Universidad Técnica Federico Santa María entre los años 2006 y 2010 permite identificar un primer ciclo de expansión estudiantil sostenida. Durante este período, la matrícula diurna muestra un crecimiento gradual, asociado al aumento del número de carreras impartidas

Gráfico de matriculados entre los años 2006 - 2010 estudiantes pregado usm Casa Central



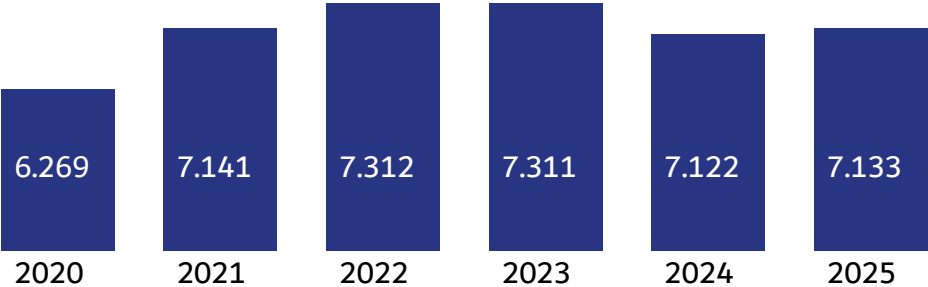
Elaboración propia| Datos de la Dirección de Estudios UTFSM

Entre 2006 y 2010, el aumento de estudiantes se produce de manera paulatina y controlada, evidenciando una estrategia institucional orientada a expandir la cobertura académica manteniendo estándares de selectividad y calidad. Este crecimiento refleja una demanda estructural en ascenso

CRECIMIENTO UNIVERSITARIO

Bajo un escenario de tensión urbana creciente y alta selectividad académica, la evolución de la matrícula diurna del Campus Casa Central de la Universidad Técnica Federico Santa María permite identificar con claridad los procesos recientes de expansión estudiantil

Gráfico de matriculados entre los años 2020 - 2025 estudiantes pregado usm Casa Central

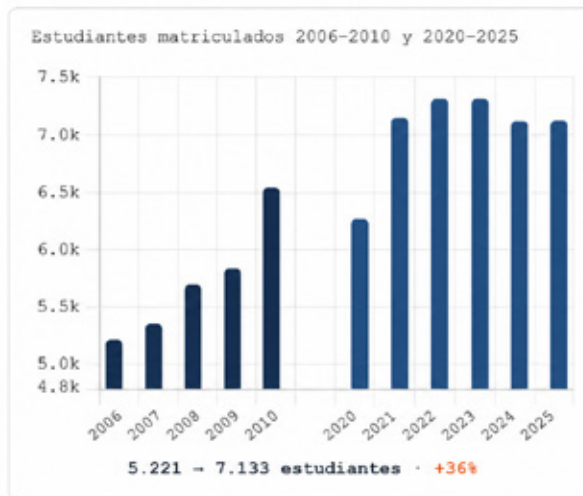


Elaboración propia| Datos de la Dirección de Estudios UTFSM

Durante los años posteriores, la matrícula diurna no solo recupera los niveles previos a 2020, sino que los supera y consolida, lo que evidencia una expansión controlada pero persistente del campus. Este crecimiento da cuenta de una demanda estructuralmente alta por formación diurna.

CRECIMIENTO ACADEMICO 2005 - 2026

Extension de carreras y matriculas estudiantil - USM casa central



+58%
carreras · 2005-2025

+36%
matricula · 2006-2025

7.133
estudiantes · 2025

1.7| ENCUENTRO EN LA UTFSM

Hay dos factores importantes que permiten visualizar la presencia del Encuentro en la UTFSM desde su concepción original en 1929:

PLAN MAESTRO CIUDADELA UNIVERSITARIA

El Plan Maestro para el diseño del campus Casa Central de la Universidad Técnica Federico Santa María se caracterizó por seguir una lógica de edificios conectados a través de grandes patios. Esta idea permite el encuentro diario entre estudiantes tanto al desplazarse entre edificios durante la jornada académica como al simplemente permanecer y estar.

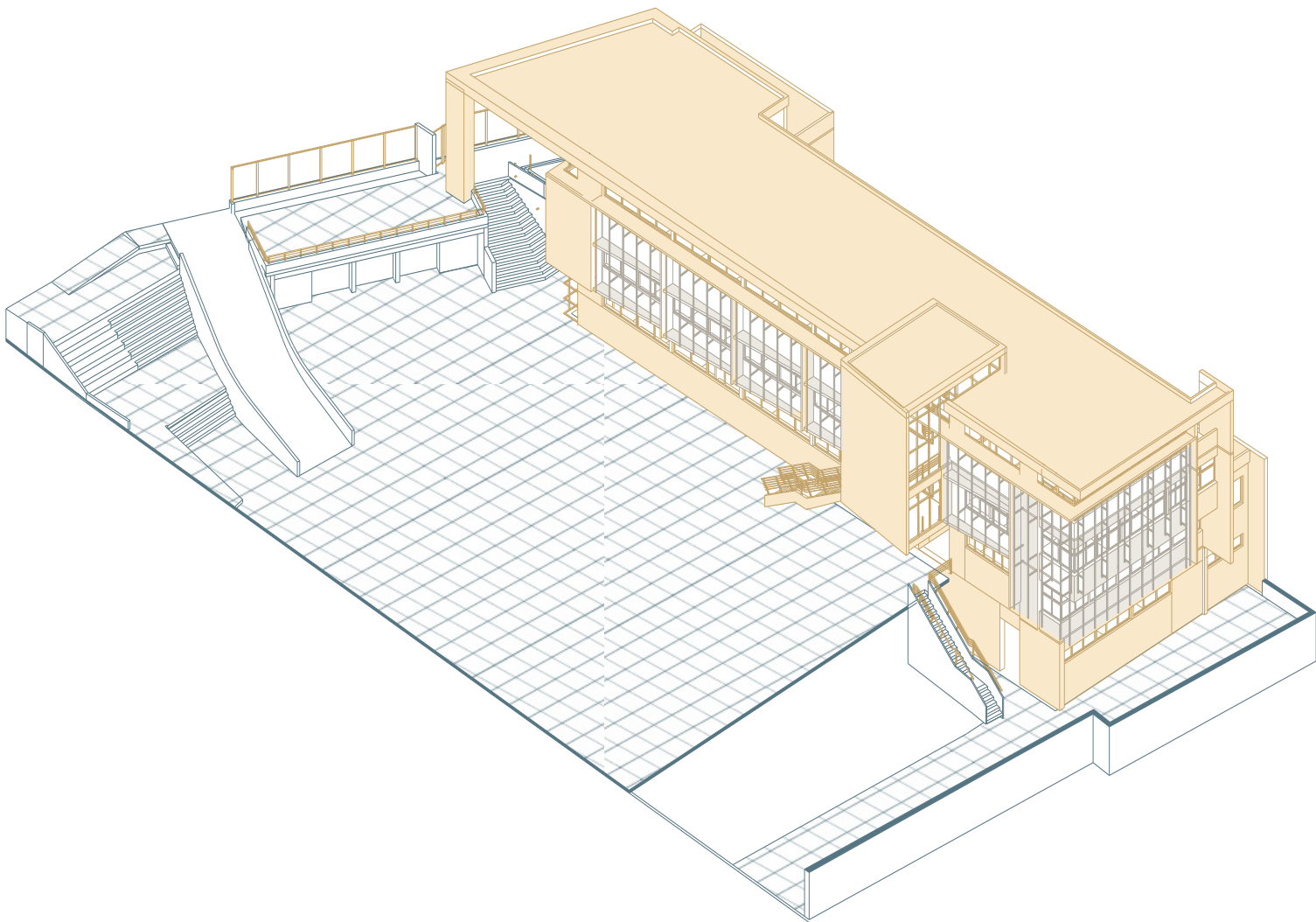
CONJUNTO BARI

El conjunto BARI, compuesto por el Edificio BARI I y su posterior ampliación BARI II, fue concebido para albergar laboratorios, oficinas, centros de investigación y espacios de apoyo académico. Su emplazamiento y configuración volumétrica permiten conformar un patio central abierto hacia el paisaje y conectado con circulaciones, escaleras, miradores y áreas de trabajo.

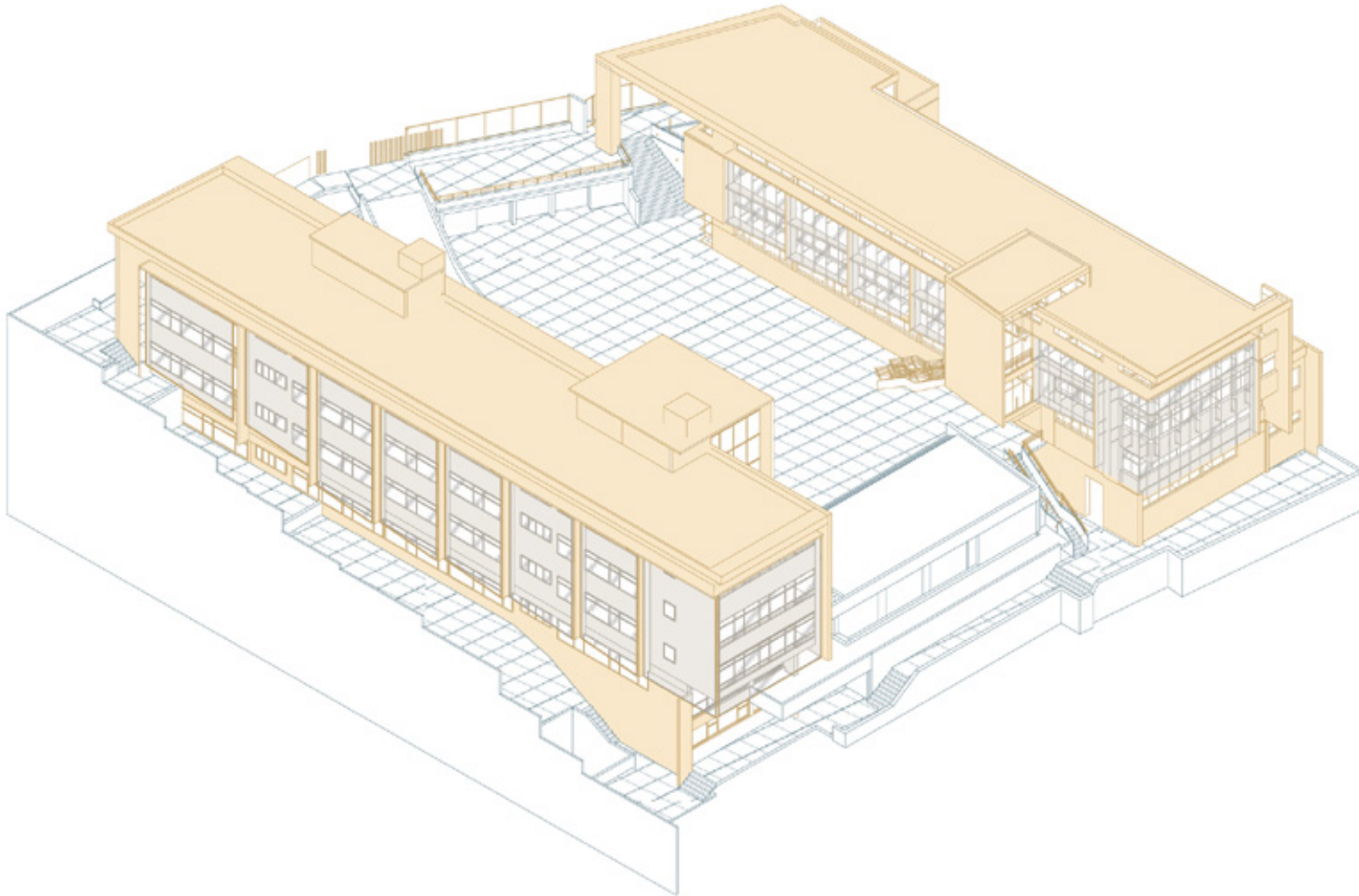
El crecimiento de las actividades académicas y la extensión de los horarios de uso han generado nuevas necesidades de orientación, seguridad, permanencia y comunicación institucional. Por esta razón, la iluminación arquitectónica se plantea como una infraestructura capaz de recuperar el patio como espacio de encuentro, reforzar los recorridos y proyectar la actividad universitaria hacia la ciudad.

A continuación, se presentan una serie de proyecciones axonométricas que muestran la evolución del conjunto BARI desde la construcción del primer edificio hasta su configuración actual.

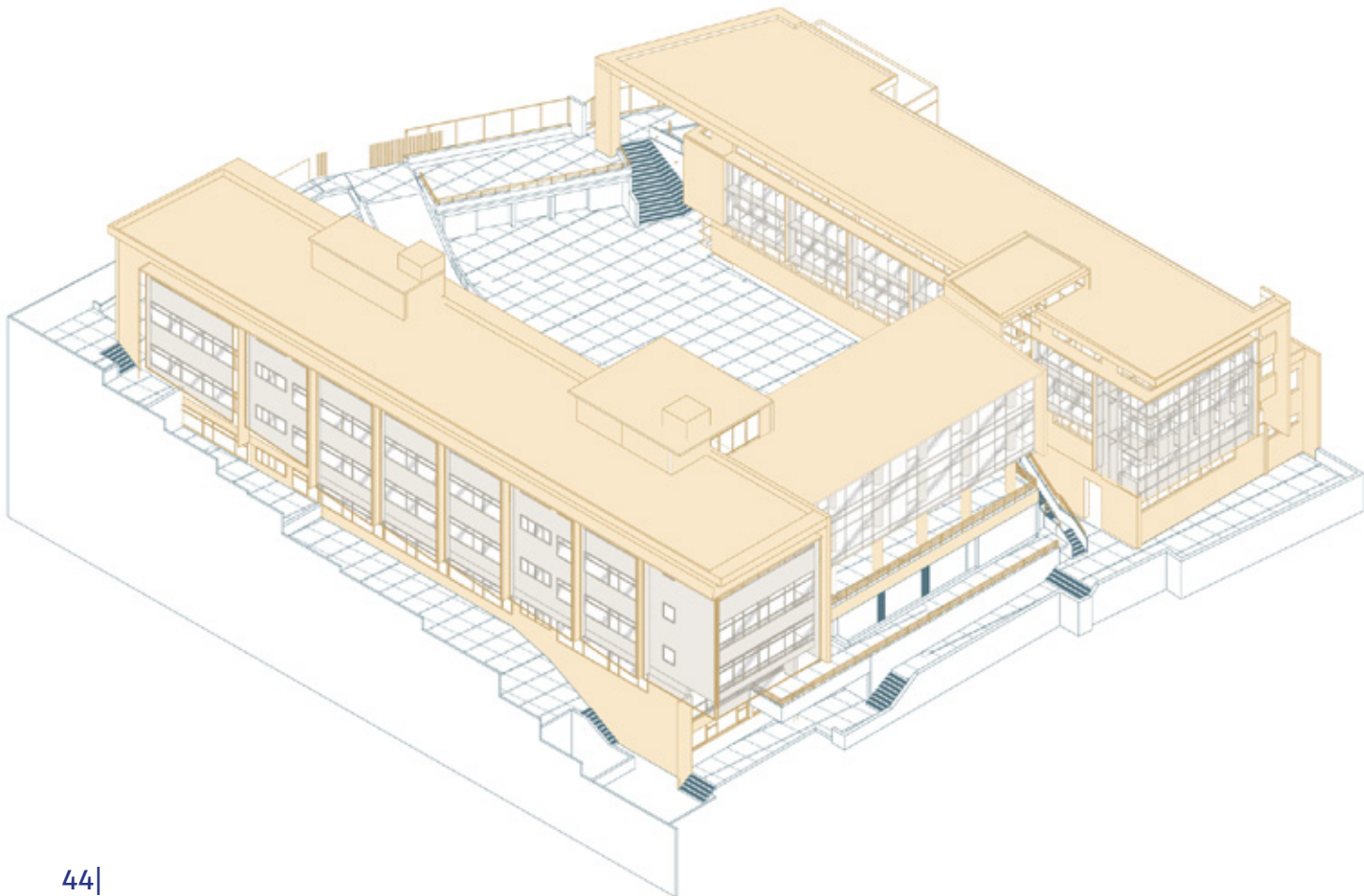
EDIFICIO BARI I 2007-2009

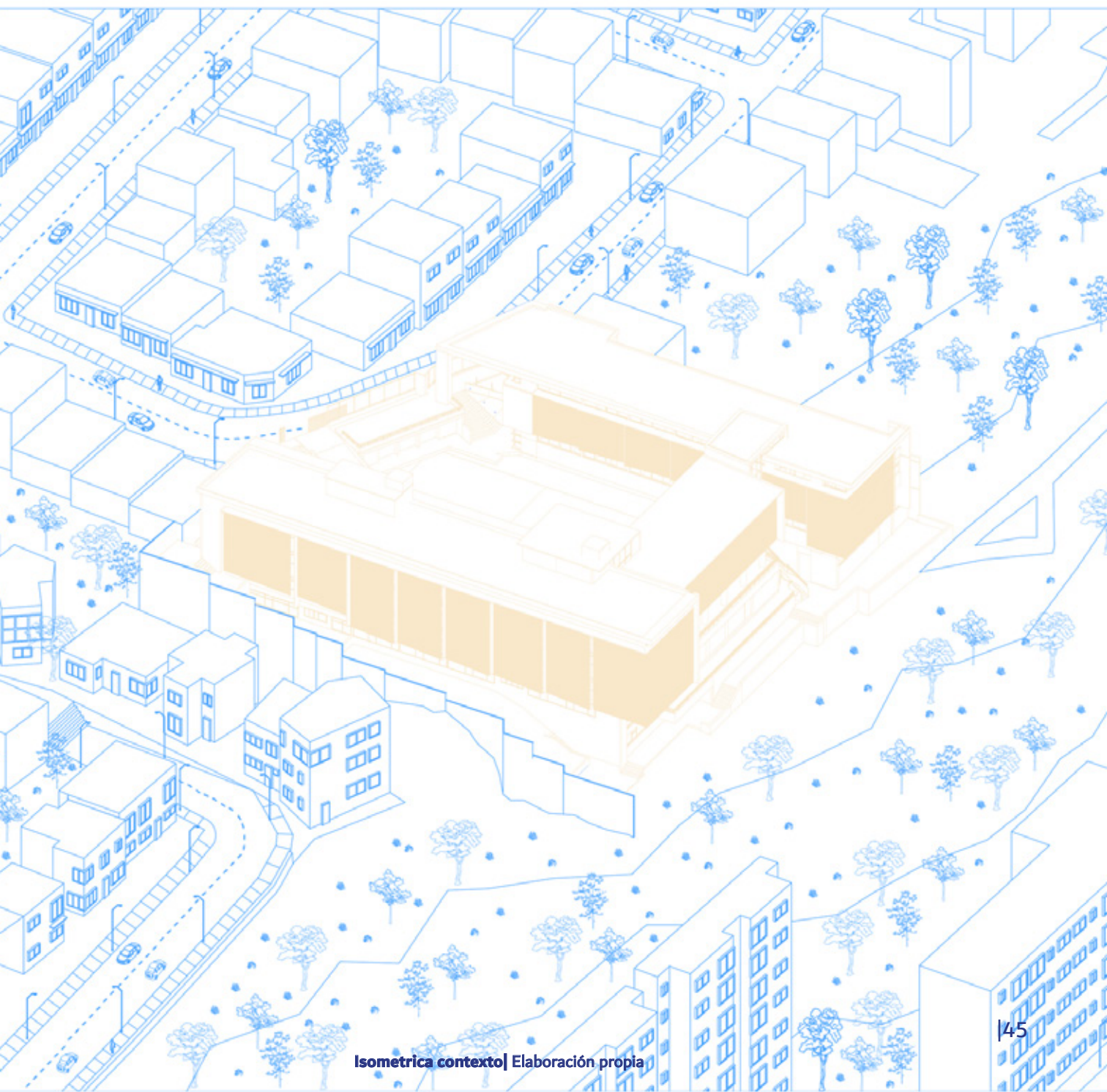


EDIFICIO BARI I Y BARI II 2021 -2023



EDIFICIO BARI I Y BARI II ACTUALIDAD





CAMBIO DE USUARIOS EN EL CONJUNTO BARI

En su etapa inicial, el conjunto BARI fue concebido principalmente para investigadores, académicos, profesionales y personal técnico asociado a laboratorios y centros de innovación. Sus espacios respondían a actividades especializadas, de acceso controlado y con una ocupación concentrada en oficinas, laboratorios y áreas de trabajo científico.

Con la construcción del Edificio BARI II y el crecimiento de las actividades universitarias, el perfil de usuarios se amplía. Al conjunto comienzan a incorporarse con mayor frecuencia estudiantes, docentes de distintas áreas, equipos interdisciplinarios, visitantes y participantes de actividades académicas. Esta transformación aumenta los desplazamientos entre edificios y modifica el patio central, que deja de funcionar únicamente como espacio de circulación.

Este cambio también amplía los horarios de ocupación. El conjunto ya no es utilizado solamente durante la jornada laboral, sino que recibe actividades académicas y colectivas durante la tarde y la noche.

BARI 2007



Investigadores



Académicos



Funcionarios

BARI 2023



Investigadores



Académicos



Funcionarios



Ayudantes



Docentes

BARI ACTUAL



Investigadores



Académicos



Funcionarios



Estudiantes



Docentes



Expositores



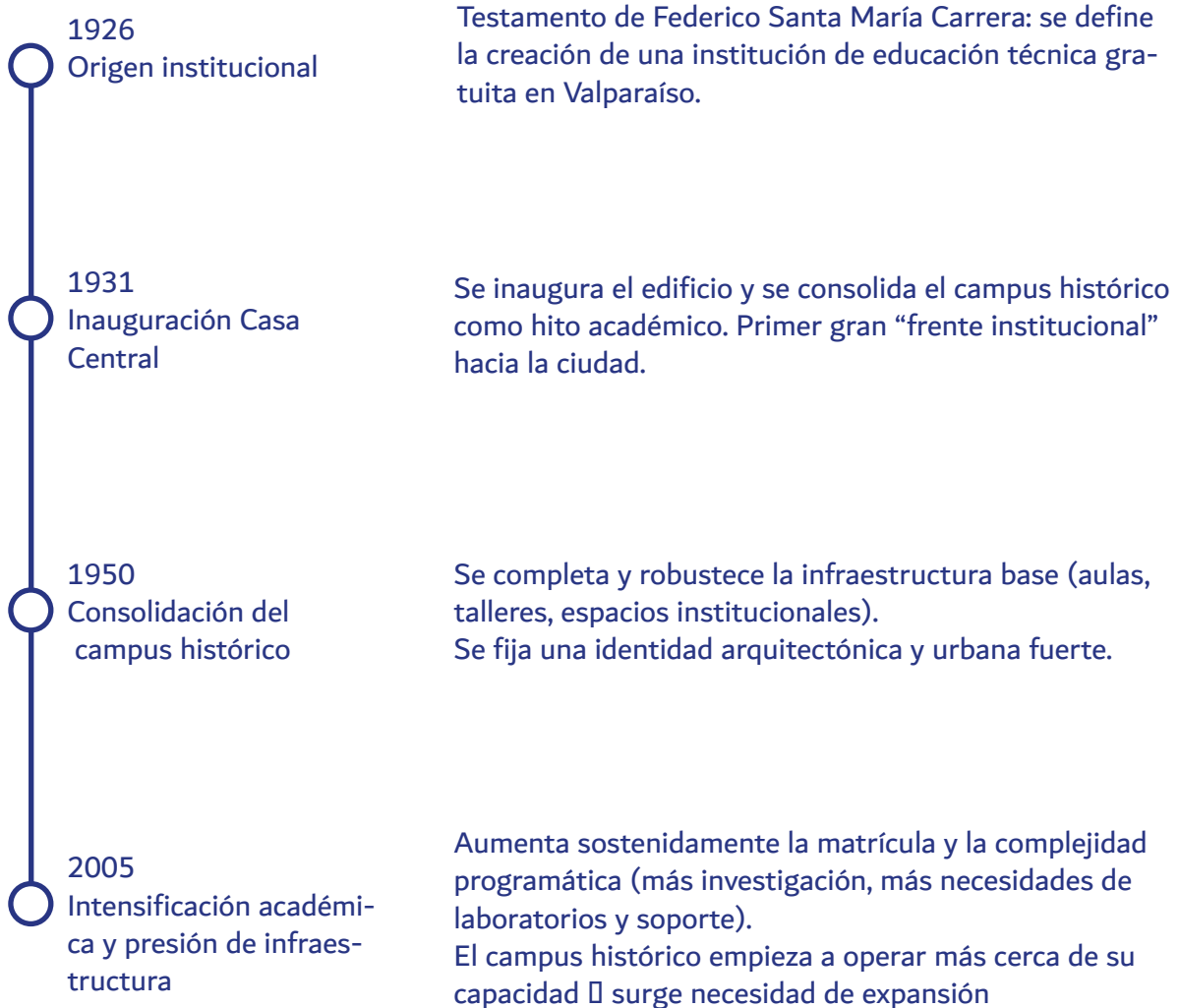
Público

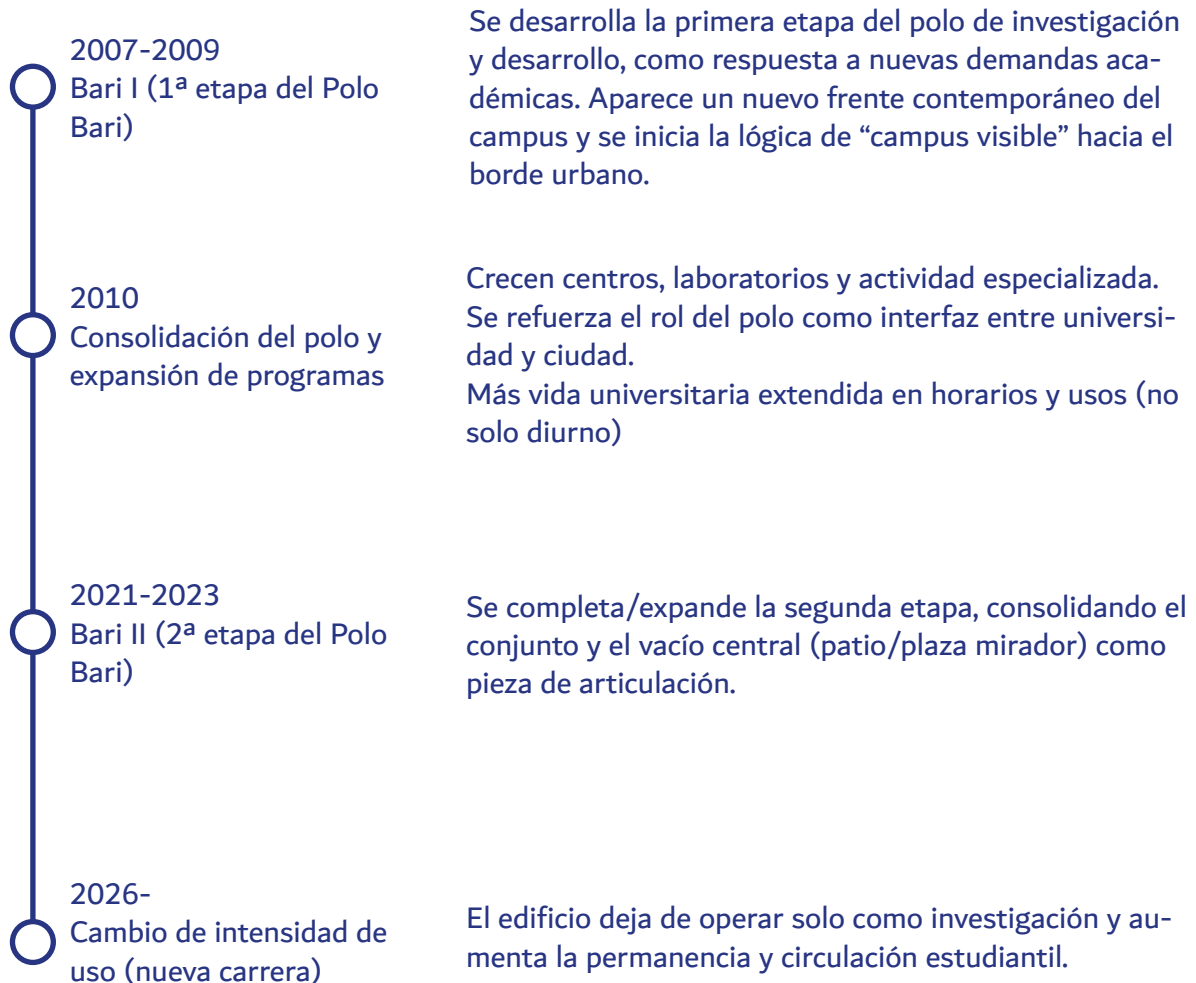


 **AC3E**
Advanced Center for Electrical
and Electronic Engineering

FUENTE REPOSITORIO USM

LINEA DEL TIEMPO UNIVERSIDAD





**¿Cómo se hace v
contexto medi**

**visible la universidad al
iante la iluminación?**

02 CASOS DE ESTUDIO

2.1| |Referente fachada iluminada

2.2|EDITH COWAN UNIVERSITY | Referente fachada iluminada

2.3|FOSHAN OWSPACE Y JARDÍN|Referente iluminacion
puntual

2.4|MUSEO BEARIKA|Referente mobiliario modular

2.1|ALIANZ ARENA|Referente fachada iluminada



| Allianz Arena| Múnich, Alemania

La iluminación del Allianz Arena fue pensada como un sistema de comunicación urbana nocturna: la fachada no solo ilumina, sino que expresa identidad, evento y pertenencia. Es un edificio “vivo” que cambia de color según el club que juega o la ocasión nacional o cultural.



Rojo: FC Bayern München



Azul: TSV 1860 München

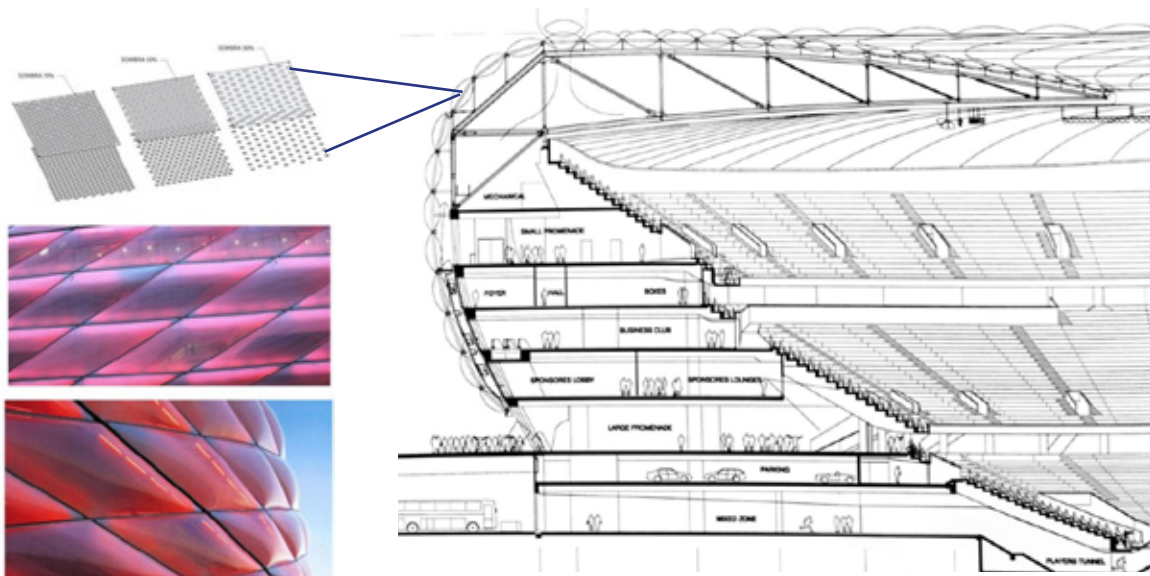


Blanco: Selección Alemana o eventos neutros

Sistema y Materialidad

El Allianz Arena está cubierto por 2.874 paneles romboidales de ETFE (Etileno-TetraFluoroEtileno). Cada panel mide entre 0,75 m y 3,6 m de alto, con una longitud de hasta 8 m.



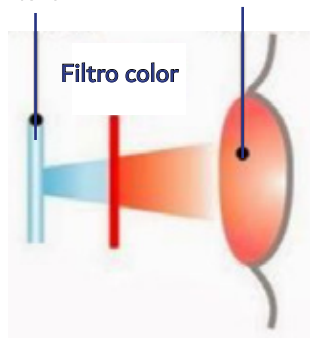


El proyecto lumínico fue concebido como una piel viva, capaz de comunicarse con el entorno y expresar identidad colectiva. La luz no se proyecta sobre la piel, sino que emana desde el interior de los cojines de ETFE.

Esto genera una iluminación difusa, envolvente y sin sombras duras, donde el acero desaparece detrás del resplandor translúcido.

**Floreciente
emite luz**

Panel iluminado



Más de 25,000 tubos fluorescentes instalados en la estructura interior iluminan los paneles verticales que varían de color según el equipo que juega de local.

2.2|EDITH COWAN UNIVERSITY | Referente fachada iluminada



El edificio se ubica sobre la estación central de trenes de Perth, en un punto de alta visibilidad.

La iluminación cumple un doble rol:



-Social: el brillo interior sugiere apertura, invitando a la comunidad a interactuar con los programas culturales del campus.

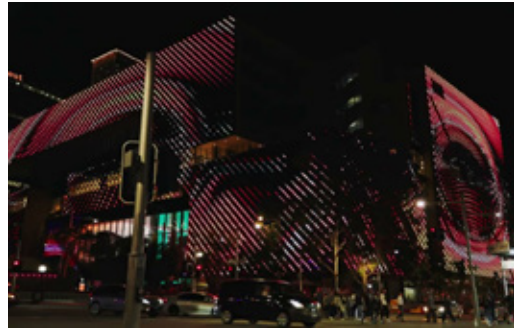


-Identitario: la universidad se vuelve un hito nocturno visible desde las principales avenidas.



El aporte de los estudiantes no es solo artístico, sino cívico: la universidad se vuelve un centro cultural público, un espacio donde la ciudad de Perth ve reflejado su dinamismo joven y creativo.

La universidad no enseña arte dentro de un edificio: el edificio mismo se convierte en arte.



La luz es el principal medio con el que los estudiantes ponen su sello en la universidad:

- Los espacios interiores tienen iluminación variable y programable, permitiendo que las actividades —performances, exposiciones o instalaciones— transformen el aspecto del edificio desde el exterior.

- En la fachada principal, la luz interior filtra hacia fuera a través de la piel perforada, generando un efecto de vibración lumínica que cambia según el uso.

- El edificio funciona como galería viva: cada evento o exhibición modifica la atmósfera exterior, de modo que la universidad se expresa a través de sus estudiantes.

2.3|FOSHAN OWSPACE Y JARDÍN|Referente iluminación puntual





El proyecto evita una iluminación homogénea y excesiva.

En cambio, trabaja con:

-luces cálidas

-intensidades bajas

-iluminación indirecta,
y focos puntuales.



Eso produce una atmósfera:

-relajada,

-comunitaria,

-casi doméstica a escala urbana.

La noche deja de ser “vacío” y se convierte en espacio de permanencia.

BEARRIRA

2.4 | Referente mobiliario modular





El espacio se organiza mediante una retícula de pilares metálicos repetidos, distribuidos regularmente en toda la planta.

-una lógica de crecimiento flexible,

-facilidad de montaje/desmontaje,

-Los pilares funcionan como un módulo base, capaz de admitir distintas configuraciones sin alterar el conjunto.

Los paneles de exhibición de madera parecen estar:

-insertados entre los elementos verticales.

-mientras los componentes secundarios cambian.

La modularidad aquí no solo es constructiva, sino también programática: el espacio puede transformarse según la exposición.



03 PROYECTO DE ARQUITECTURA

3.1|ENCARGO INICIAL

3.2|OPCIONES DETALLES TECNICOS

3.3|Sistema instalacion barras rgb

3.4|OPORTUNIDAD 1

3.5|PROYECTO DE ILUMINACIÓN

3.6|DETALLES CONSTRUCTIVOS

3.7|OPORTUNIDAD 2

3.8|SISTEMA MODULAR

3.1|ENCARGO INICIAL

A partir de la condición urbana del Edificio BARI II y de su alta visibilidad hacia Avenida España, el borde costero y el Metro Valparaíso, se analiza la posibilidad de incorporar un sistema lumínico en la fachada capaz de reforzar la presencia institucional de la UTFSM en el contexto urbano. Esta operación no se entiende como la instalación de una pantalla publicitaria convencional, sino como el desarrollo de una fachada lumínica integrada a la arquitectura, capaz de comunicar actividad académica, eventos universitarios, hitos institucionales y patrones visuales asociados a la vida del edificio.



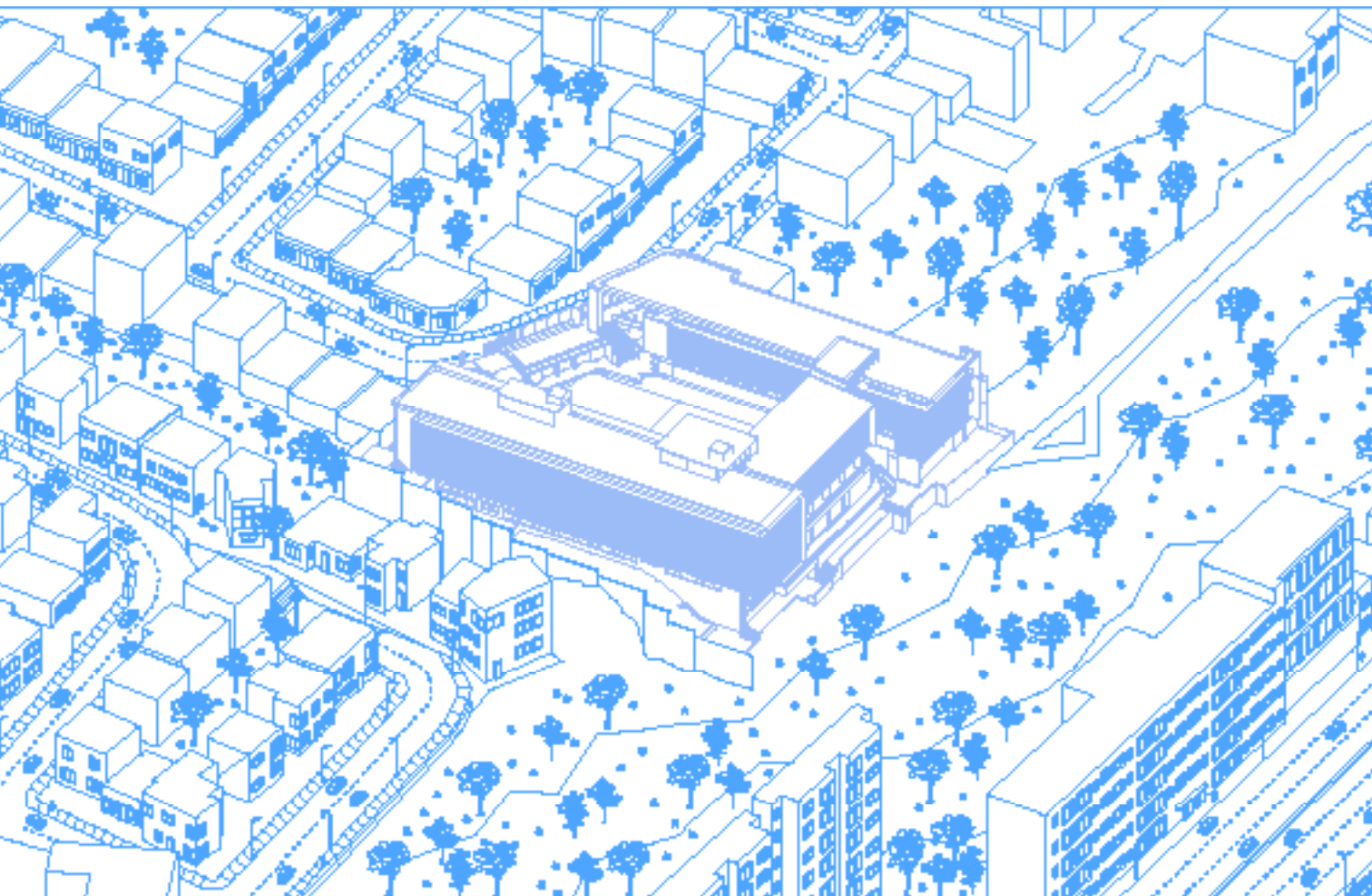


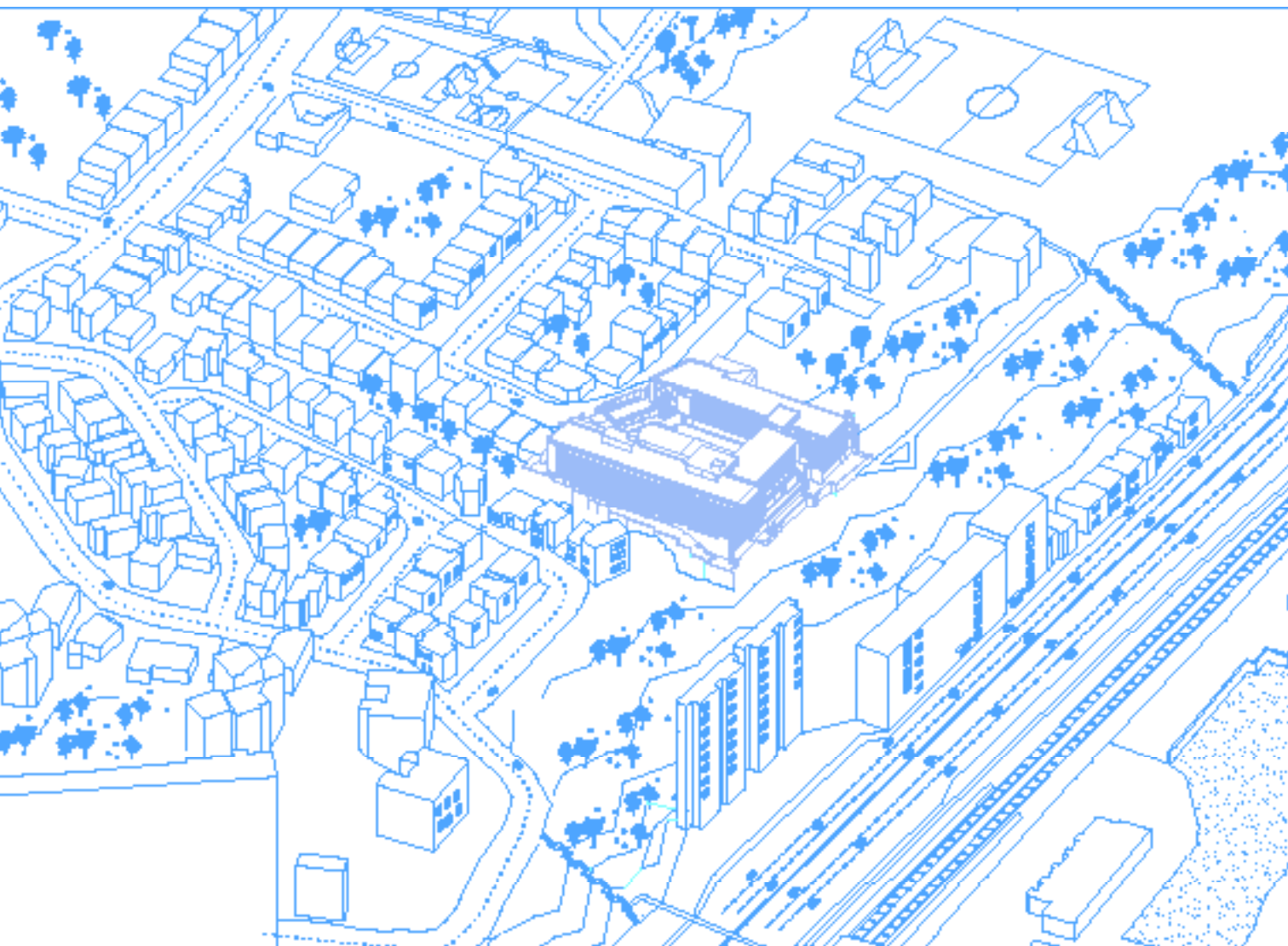
Registro Vuelo Dron | Registro Ignacio Duran

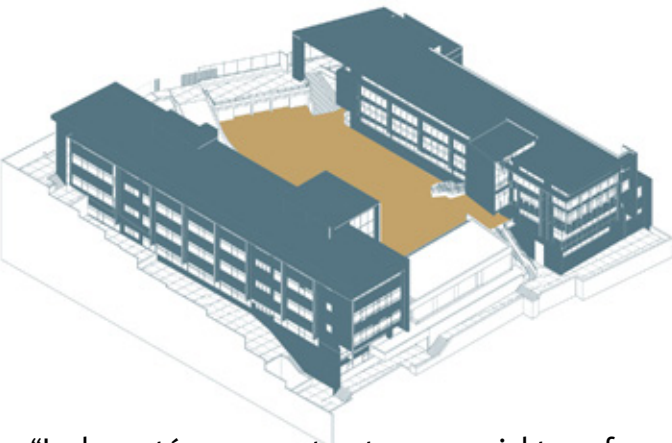
Estudio Emplazamiento

Dentro de este marco, el edificio Bari se sitúa como un referente académico de alta visibilidad urbana. Su emplazamiento en el borde costero y su exposición directa hacia Avenida España “principal vía de conexión entre Valparaíso y Viña del Ma” convierten al campus y a sus nuevas expansiones en un frente público permanente, observado diariamente por miles de personas. A esta condición se suma la presencia del Metro Valparaíso, que refuerza el flujo y la percepción continua del lugar. En consecuencia, el edificio se transforma en una pieza capaz de representar institucionalmente a la universidad hacia el territorio: su imagen, su actividad y su relación con el barrio quedan expuestas de manera directa en el paisaje cotidiano de la ciudad.

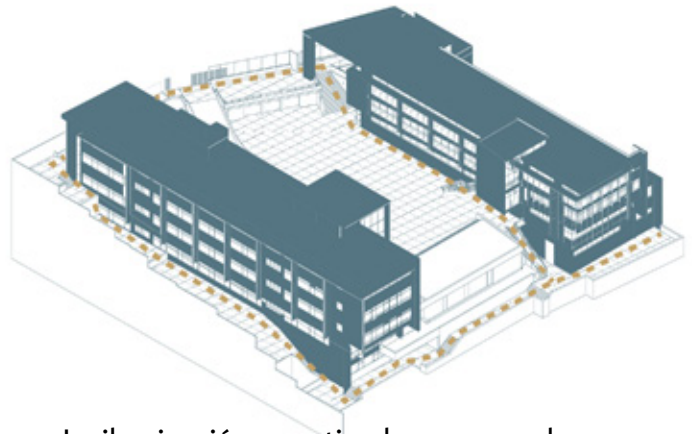




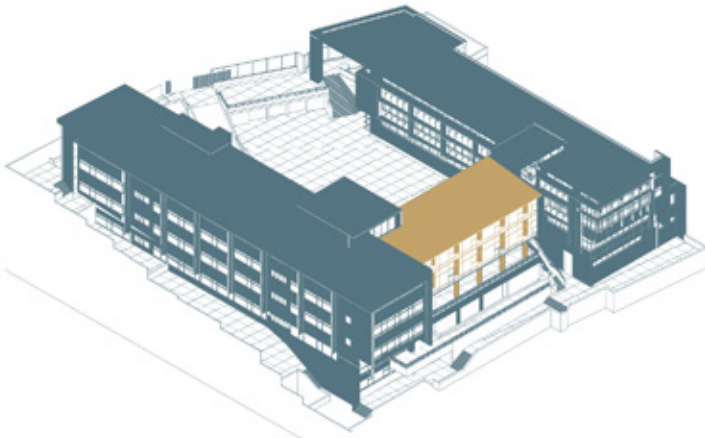




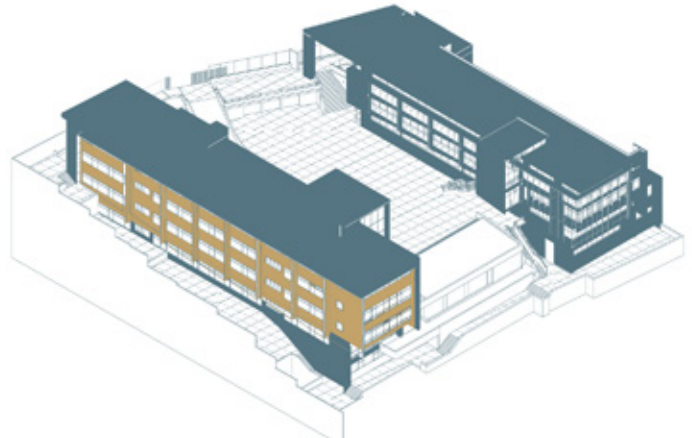
“La luz actúa como estructura espacial transformando el patio en un centro habitable para circulación, estancia y miradores.”



La iluminación se entiende como una herramienta de circulación: no solo ilumina, sino que ordena el desplazamiento.



“Los miradores se definen por una luz contenida: seguridad en piso y baranda y ausencia de deslumbramiento directo. La iluminación permite pausa, lectura y observación.”



Intervención lumínica que inicia un diálogo entre ciudad y universidad. Desde el flujo (Av. España/ Metro)

VISIBILIDAD FACHADA



VISIBILIDAD FACHADA

Punto A



Punto B



Punto C



Punto D



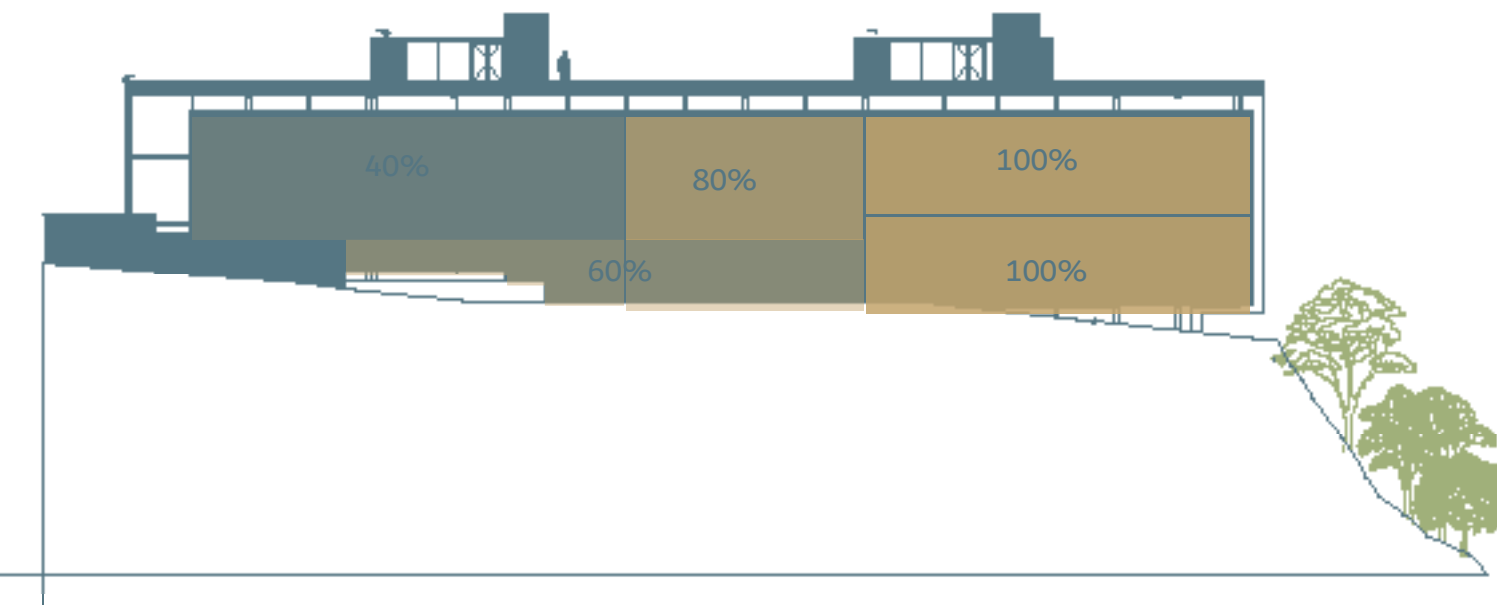
Punto E



Punto F



PORCENTAJE TOTAL VISIBILIDAD





Punto A



Punto B



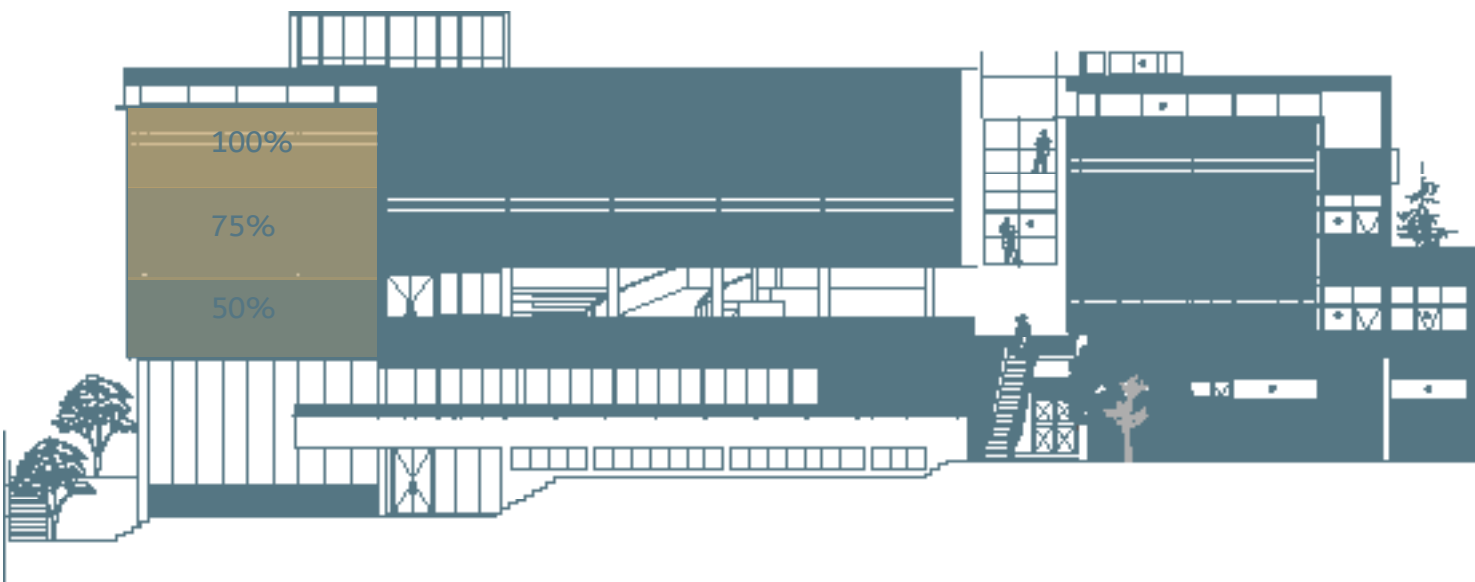
Punto C

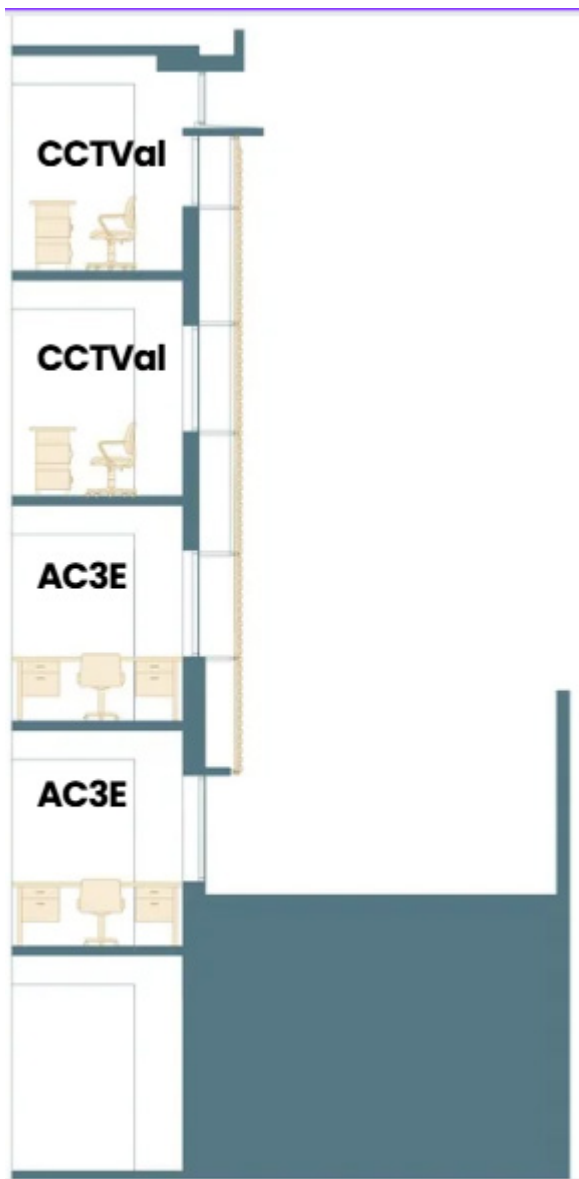


Punto D



PORCENTAJE TOTAL VISIBILIDAD





No interfiere en laboratorios ni equipos

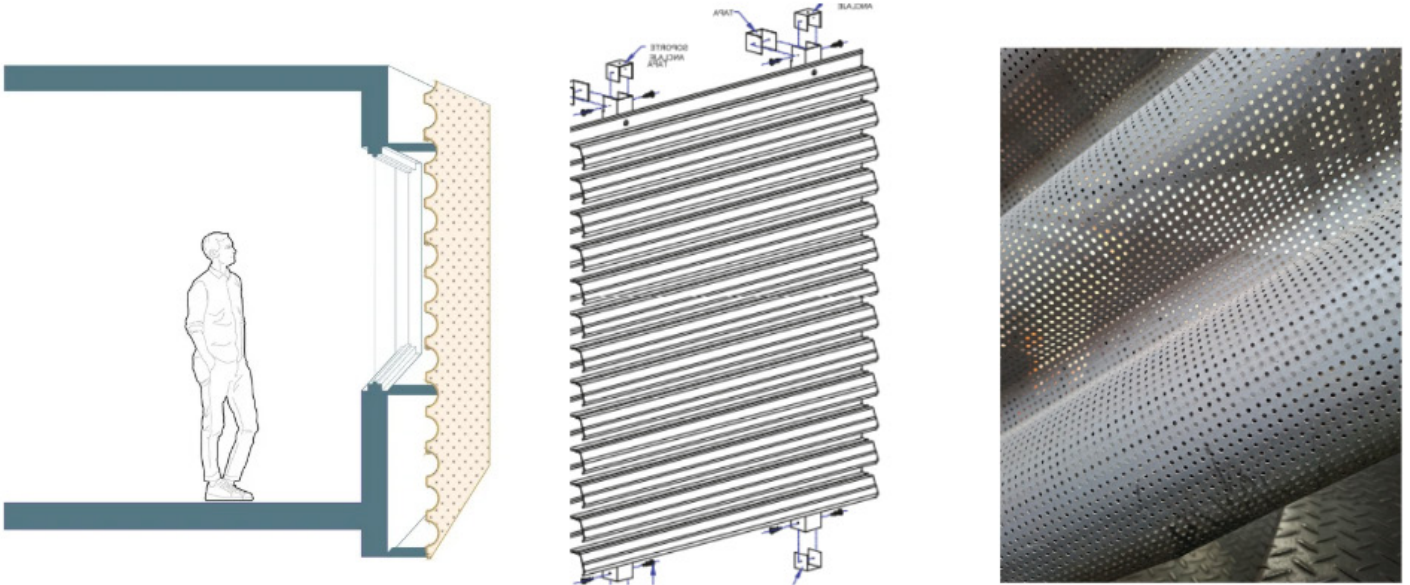
no genera interferencias electromagnéticas

No hay contaminación lumínica interna

orientado al exterior

separado del vidrio interior por cámara de aire
55 cm

DETALLES CELOSÍA



Características

- Diámetro de perforación ($\emptyset$): 2,5–3,0 mm
- Separación entre perforaciones (paso, centro a centro): 5,0-10 mm
- Disposición del patrón: Arreglo a tresbolillo (staggered), lo que da aprox. 45 - 50 % de área abierta.

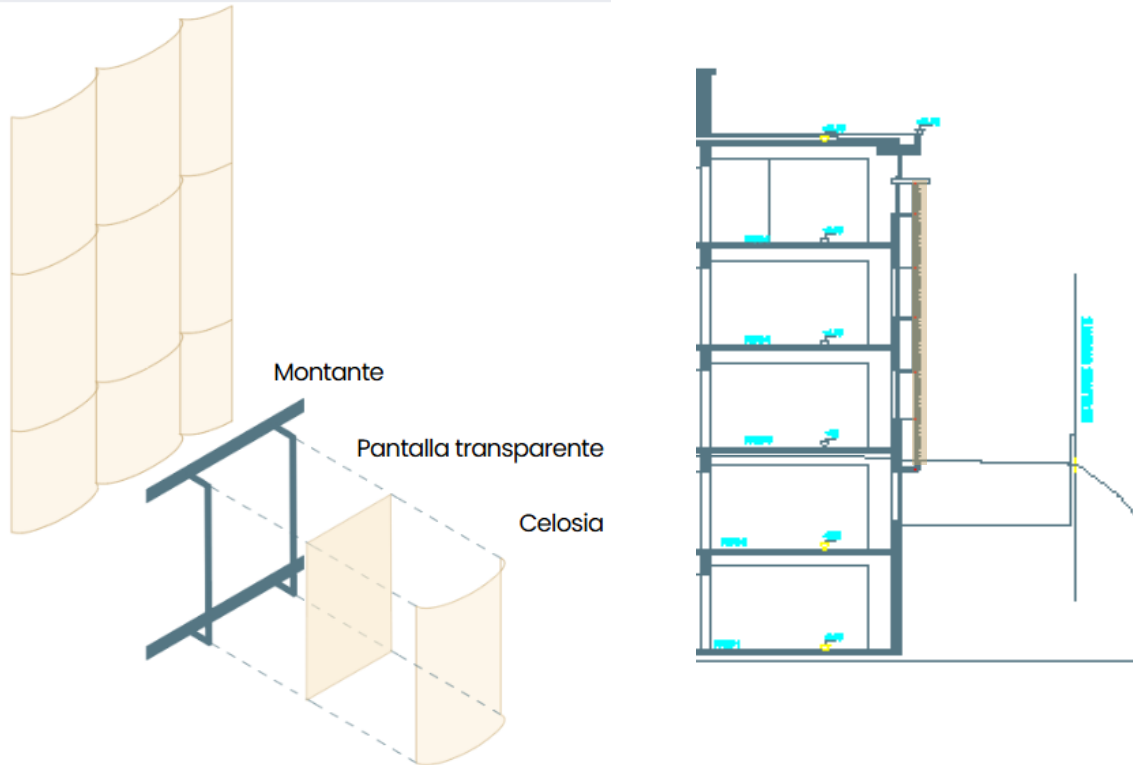
3.2|OPCIONES DETALLES TECNICOS

Se estudian distintas alternativas técnicas para transformar la fachada del Edificio BARI II en un soporte de comunicación nocturna, entendiendo la iluminación como una herramienta arquitectónica capaz de expresar la actividad académica e institucional de la universidad hacia la ciudad.

Las opciones se analizan según su resolución visual, costo, mantenimiento, consumo energético, integración arquitectónica, resistencia a la intemperie, facilidad de montaje y capacidad de control programable. Estos criterios permiten comparar sistemas capaces de generar patrones, secuencias, variaciones cromáticas o mensajes de gran escala, considerando que la fachada es observada desde Avenida España, el Metro Valparaíso y el borde costero.

La evaluación busca identificar una solución que no funcione como una pantalla publicitaria convencional, sino como una capa lumínica integrada al edificio, capaz de mantener una presencia sobria durante el día y activar su identidad universitaria durante la noche mediante escenas controladas, eficientes y adaptables a distintos eventos académicos e institucionales.

Fachada modulo led transparente



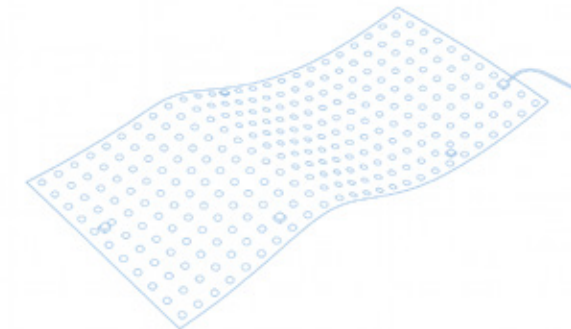
Características:

- Modular, transparente (70–85 %), se integra al muro cortina.
- Mantiene vistas desde el interior hacia el exterior, con una pérdida relativamente baja de iluminación natural gracias a la alta transparencia.
- Hardware pantalla LED exterior alta resolución

Fachada modulo led transparente

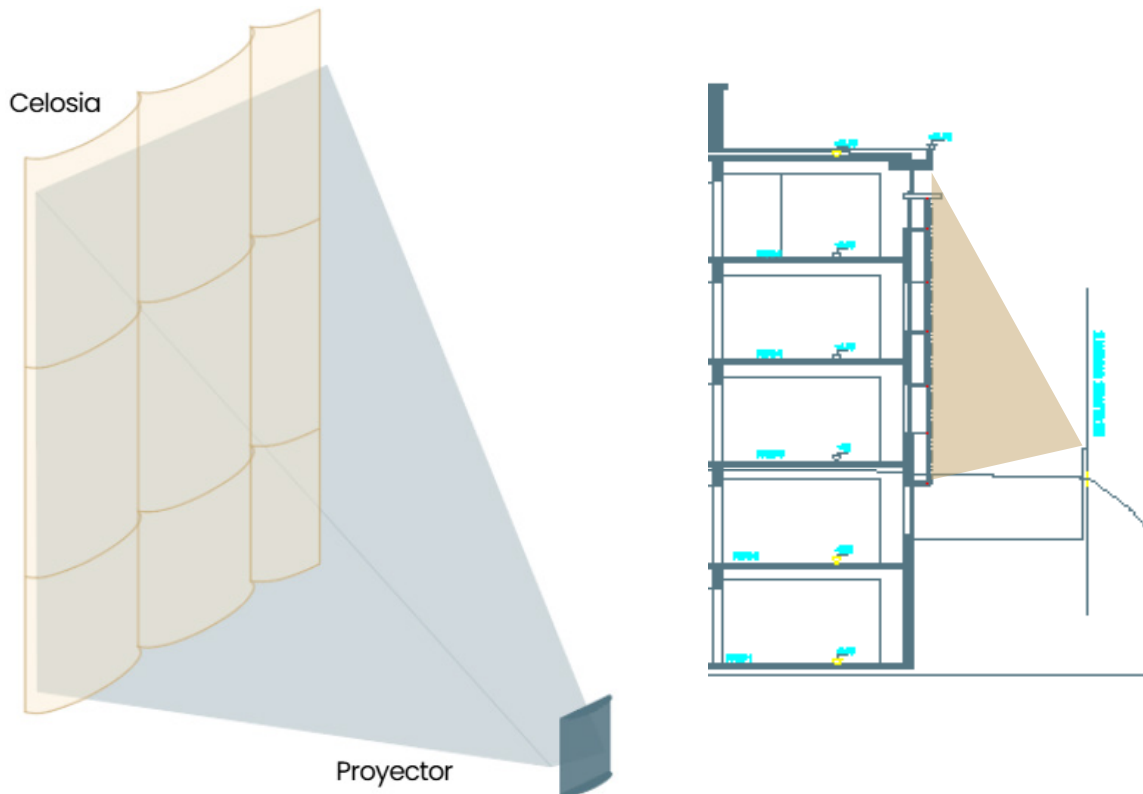


Los módulos se montan sin separación visible entre sí: la idea es que trabajen como una sola pantalla continua, sin juntas perceptibles.



Sistema de LEDs montados en una malla o panel con alto grado de transparencia. Permite mostrar contenido luminoso sin bloquear completamente la visión ni la entrada de luz natural, ideal para fachadas vidriadas.

Fachada proyeccion rgb

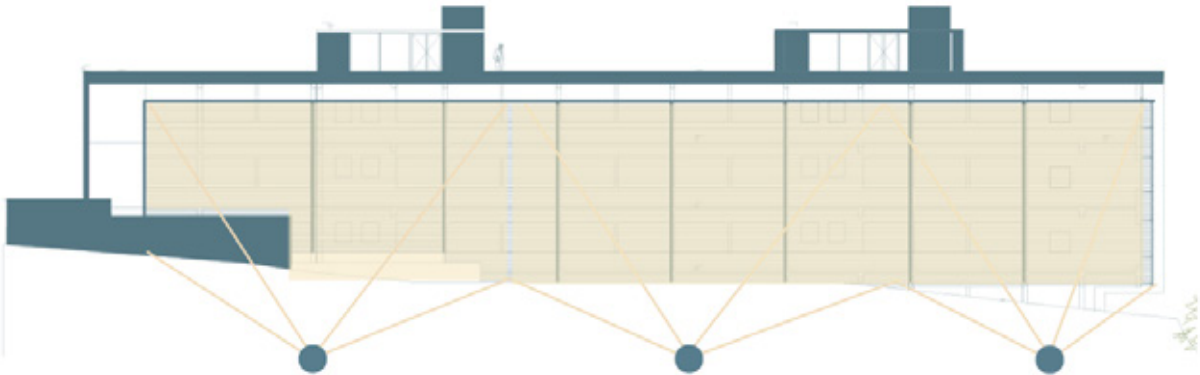


Características:

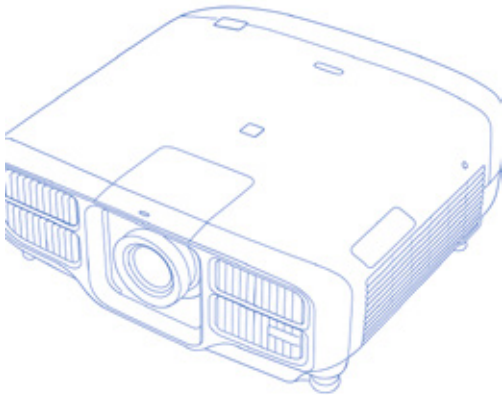
No hay luminarias fijas en fachada; todo se proyecta desde el exterior.

Proyectores láser 20.000–25.000 lm, resolución HD/4K.

Fachada proyccion rgb

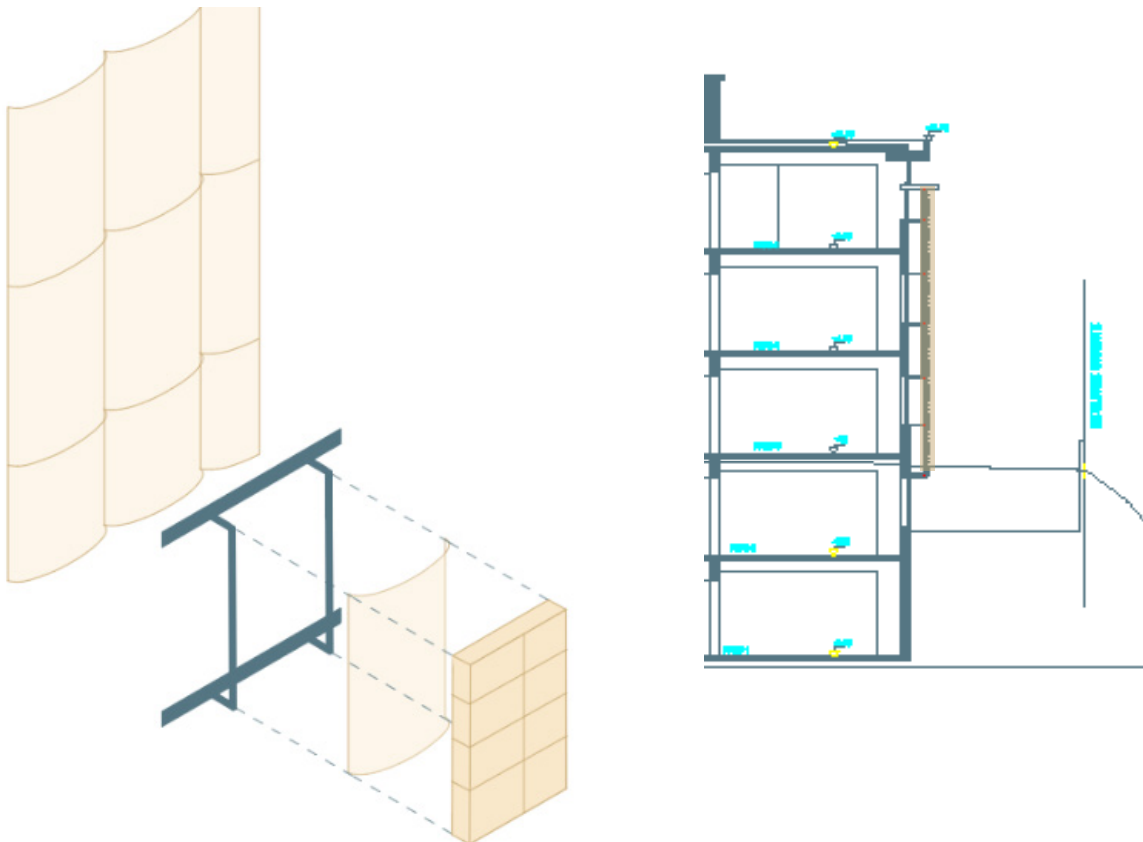


Los módulos se montan sin separación visible entre sí: la idea es que trabajen como una sola pantalla continua, sin juntas perceptibles.



Técnica que utiliza proyectores para lanzar imágenes sobre superficies arquitectónicas, adaptando el contenido a su geometría. Es una solución flexible y no permanente, usada comúnmente en eventos o activaciones temporales.

Fachada modulo led RGB



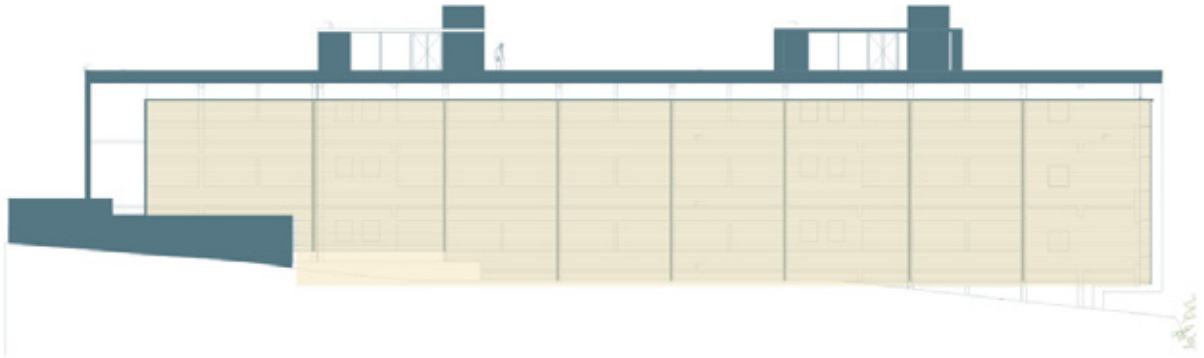
Características:

Pantalla LED RGB de alta densidad, pixel pitch 3–6 mm aprox.

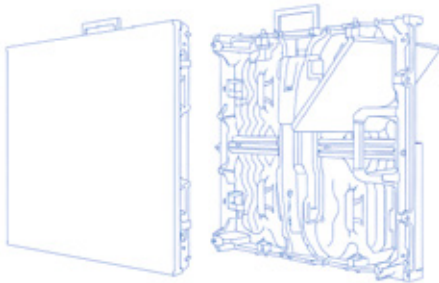
Brillo >4.000 nits (visible de día).

Estructura secundaria de acero (diagrid o marcos) para soportar peso y viento.

Fachada modulo led RGB

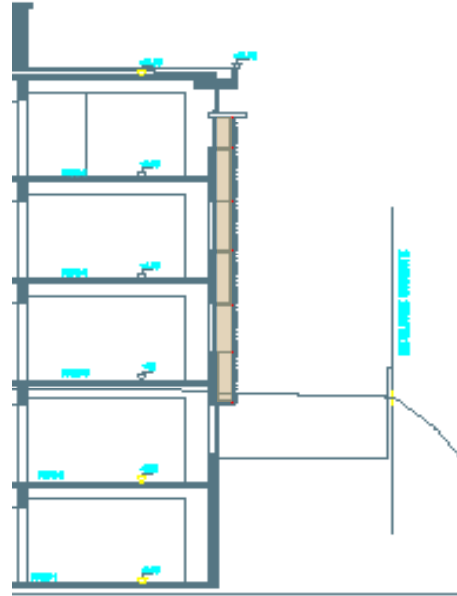
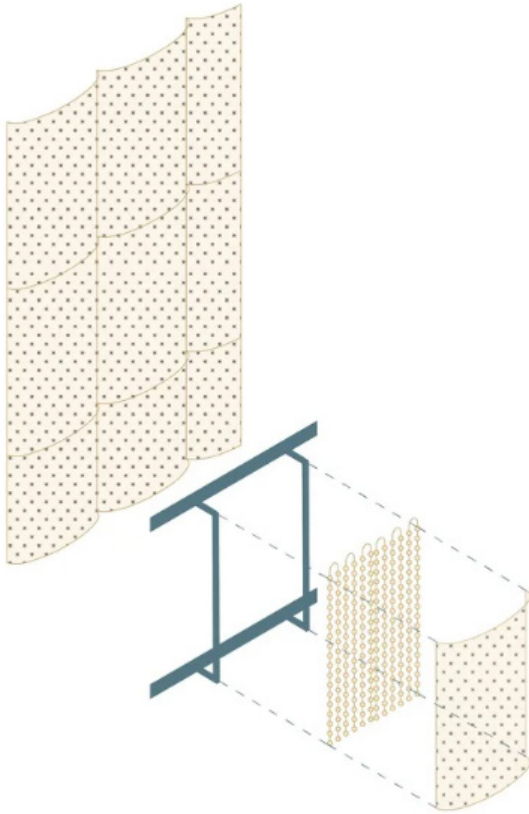


Los módulos se montan sin separación visible entre sí: la idea es que trabajen como una sola pantalla continua, sin juntas perceptibles.



Superficie continua compuesta por módulos LED de alta densidad que funcionan como una pantalla digital. Permite reproducir imágenes y videos con alta definición y gran impacto visual, especialmente en exteriores.

Fachada pixels nodo

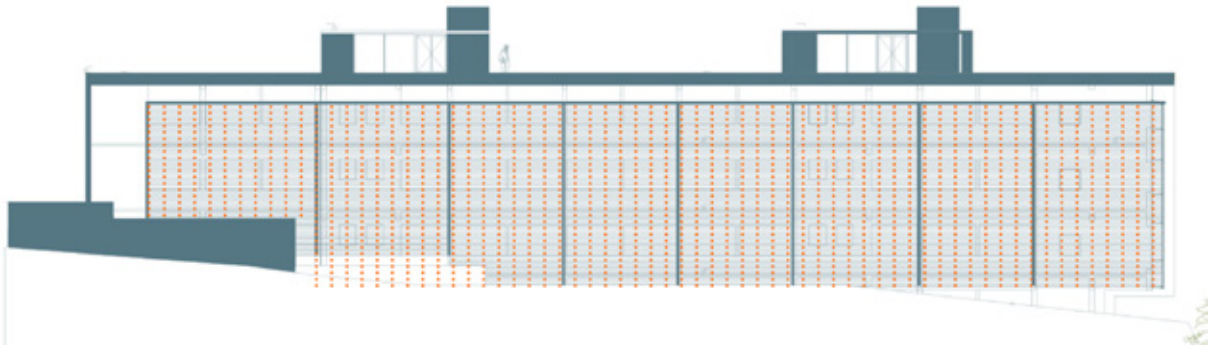


Características:

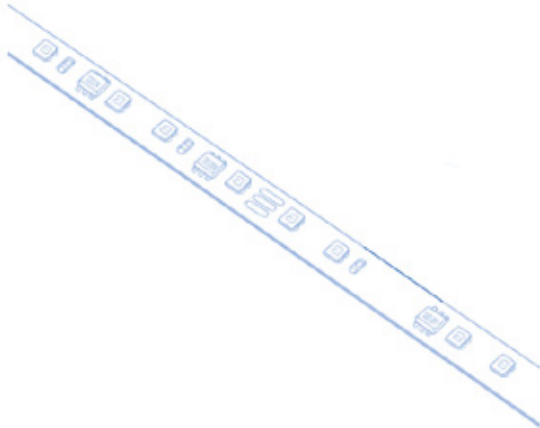
Nodo LED RGB direccionable WS2811 12V, IP65, 0,3 W/pixel.

Malla regular con separación 7,5 cm × 7,5 cm 178 pixeles/m².

Fachada pixels nodo

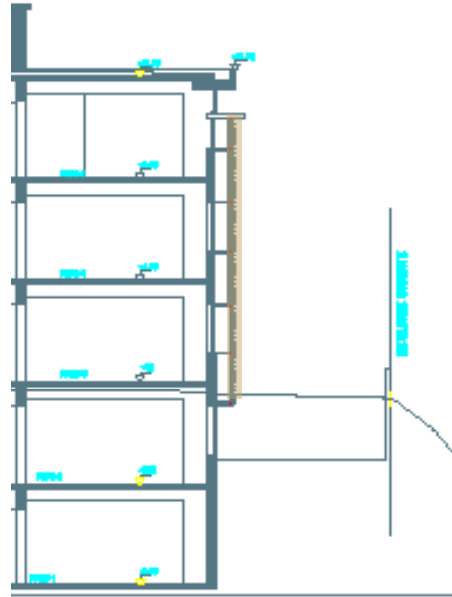
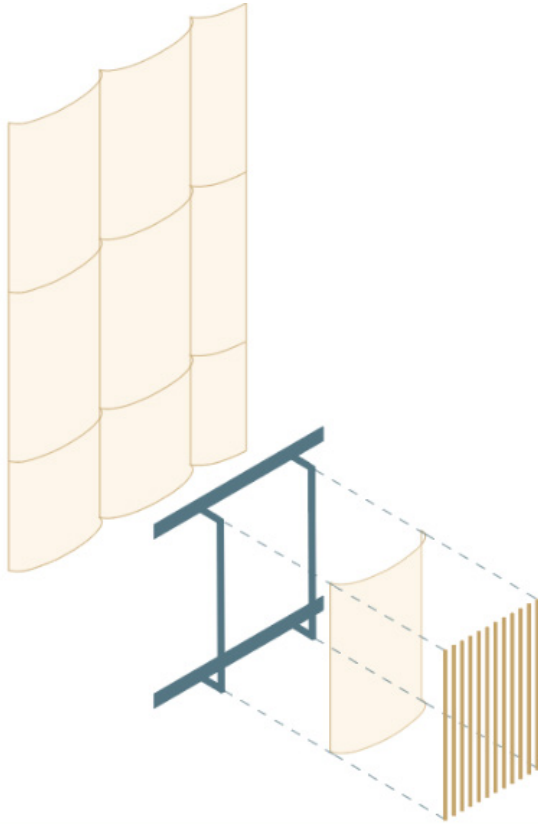


Nodo LED tipo WS2811, separación entre puntos de 7,5 cm



LEDs RGB individuales dispuestos como puntos independientes. Permiten crear patrones, textos y animaciones de baja a media resolución, adaptándose fácilmente a superficies irregulares o permeables visualmente.

Fachada barras rgb



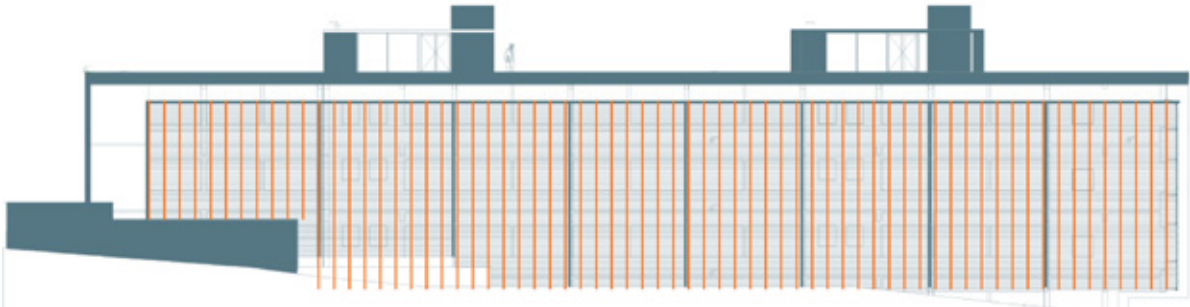
Características:

Barras LED RGB exteriores, pixel pitch longitudinal 10–20 mm.

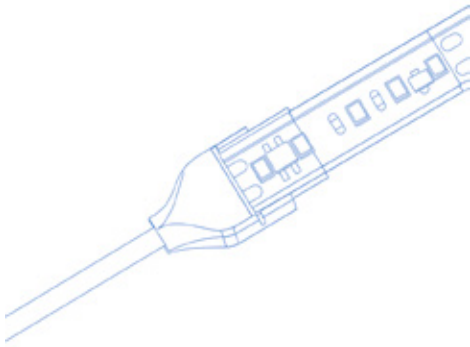
Resolución baja en fachada, perfecta para formas sencillas, emojis, patrones.

Muy ligera, montada sobre subestructura metálica tipo “cortina”.

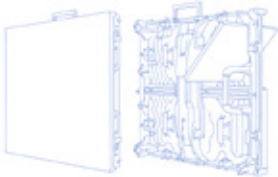
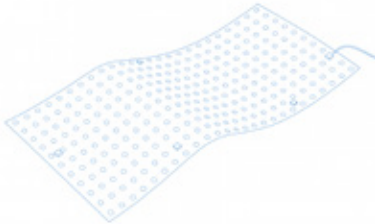
Fachada barras rgb

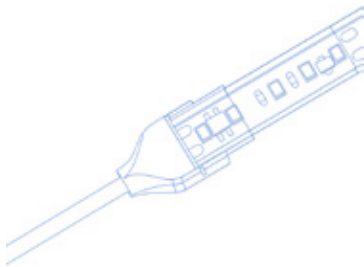


Barras LED RGB separadas de 0,30 a 0,50 m en sentido horizontal, conformando una cortina luminosa de baja resolución adecuada para patrones, iconos y textos de gran formato.



Elementos lineales con LEDs RGB integrados que permiten generar color continuo o efectos dinámicos. Se utilizan principalmente para marcar líneas, bordes y ritmos arquitectónicos, más que para mostrar imágenes detalladas.

	 Módulo LED	 Módulo LED transparente	 Proyección mapping
Uso visualización	Imagen nítida, video, contenido publicitario o cultura	Imagen no tan nítida, fachadas vidriadas sin perder transparencia	Eventos, activaciones temporales, narrativa sobre volúmenes
Brillo (exterior)	Muy alta	Media–alta	Media–alta
Ventajas	Máxima legibilidad, control total de imagen	Permite ver hacia afuera, menos “muro” que una pantalla	No altera fachada permanentemente
Resolución/Detalle visual	Muy alta	Media	Alta
Precio por metro cuadrado	\$840.000 CLP	\$490.000 CLP	---
Tecnología Chile	NO	SI	SI



Barras RGB

Contornos, ritmos en fachadas de color

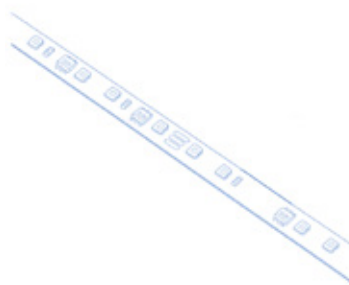
Alta

Robustas, fáciles de montar, buena lectura a distancia

Media -alta

70.000 CLP CLP

SI



Pixels RGB (nodos)

Patrones, textos grandes, animaciones tipo “matriz”

Alta

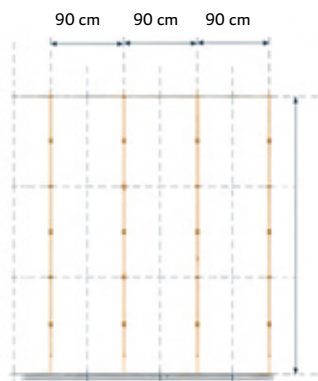
Muy flexibles en geometrías curvas, ventilación y transparencia

Media -alta

70.000 CLP CLP

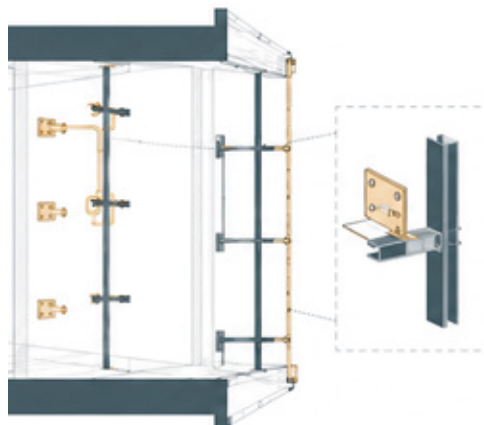
SI

3.3|Sistema instalacion barras rgb



1. LEVANTAMIENTO Y MODULACIÓN

Medición precisa de la fachada y definición de módulos verticales según geometría de la celosía



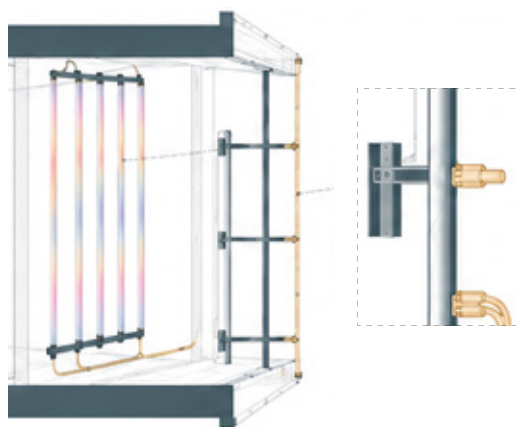
2. ANCLAJES Y SUBESTRUCTURA

Instalación de anclajes químicos a la estructura y montaje de la subestructura metálica vertical.



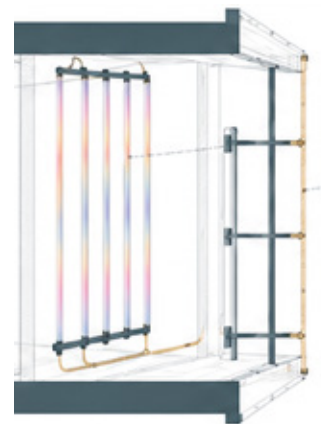
3-CANALIZACIÓN ELÉCTRICA

Colocación de canalización de cables de alimentación y control.



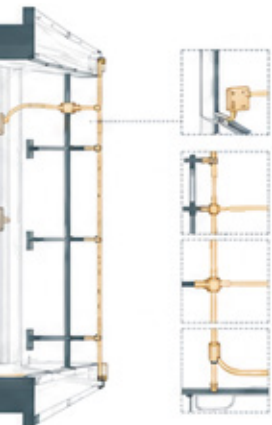
4. MONTAJE DE BARRAS RGB

Fijación de las barras RGB direccionables a la subestructura vertical. Conexión eléctrica



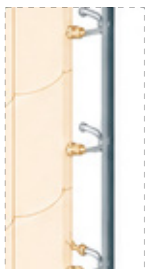
5. INSTALACIÓN DE CELOSÍA

Montaje de la celosía curva media a la subestructura, garantizando alineación.



ÉCTRICA Y DE DATOS

aciones, cajas de registro y tendido
ción y datos hacia el sistema de



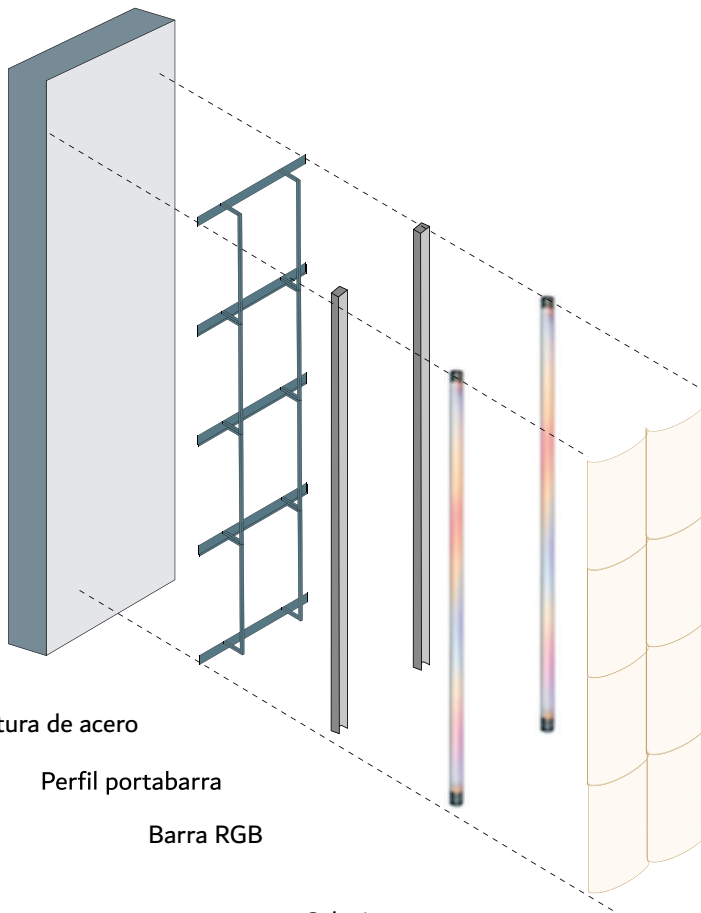
Estructura hormigon

Estructura de acero

Perfil portabarra

Barra RGB

Celosi curva





OS USM
A FEDERICO SAN. A MARÍA













3.4|OPORTUNIDAD 1

El Edificio BARI II se emplaza en una posición cercana del campus UTFSM, con alta visibilidad hacia Avenida España, el borde costero y el Metro Valparaíso. Esta condición lo convierte en una pieza expuesta al territorio urbano y con capacidad de representar institucionalmente a la universidad en la vida cotidiana de la ciudad.

Sin embargo, esta visibilidad no se traduce actualmente en una experiencia universitaria activa, reconocible y habitable, especialmente durante la noche. El patio central funciona principalmente como un espacio de tránsito, con baja permanencia, escasa apropiación y una débil jerarquía espacial. A su vez, la iluminación existente no alcanza a construir una identidad nocturna clara ni a reforzar suficientemente la orientación, la seguridad y el encuentro.

Desde esta condición surge una oportunidad proyectual: utilizar la iluminación arquitectónica como una herramienta capaz de transformar el BARI II en un umbral universitario visible, seguro y habitable. La luz permite activar el patio central, guiar los recorridos, reforzar los accesos y escaleras, potenciar la permanencia estudiantil y proyectar hacia la ciudad una imagen institucional vinculada a la investigación, la innovación y la vida colectiva de la universidad.

IMAGEN COMPARATIVA POLO BARI DÍA /NOCHE



IMAGEN COMPARATIVA POLO BARI DÍA /NOCHE



IMAGEN COMPARATIVA POLO BARI DÍA /NOCHE



texto

3.5|PROYECTO DE ILUMINACIÓN

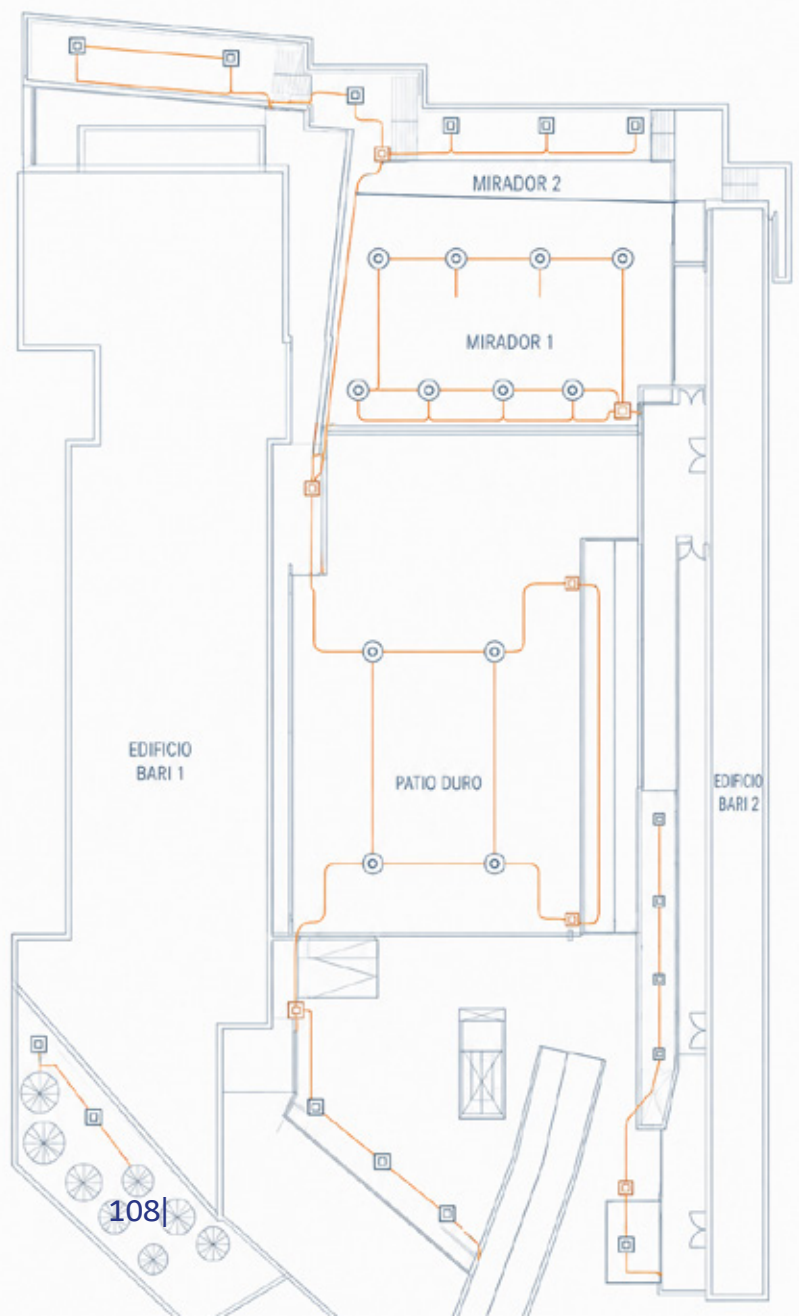
El proyecto profundiza el diseño del Edificio BARI II mediante una estrategia de iluminación arquitectónica orientada a activar su patio central, mejorar la seguridad y orientación de los recorridos, y reforzar su presencia institucional hacia Avenida España.

La propuesta incorpora luminarias empotradas en piso, apliques murales, balizas, luz en peldaños y perfiles lineales bajo barandas y mobiliario. Estas capas permiten guiar al usuario, reconocer accesos y cambios de nivel, y construir una atmósfera cálida que favorece la permanencia, el encuentro y el uso nocturno del edificio.

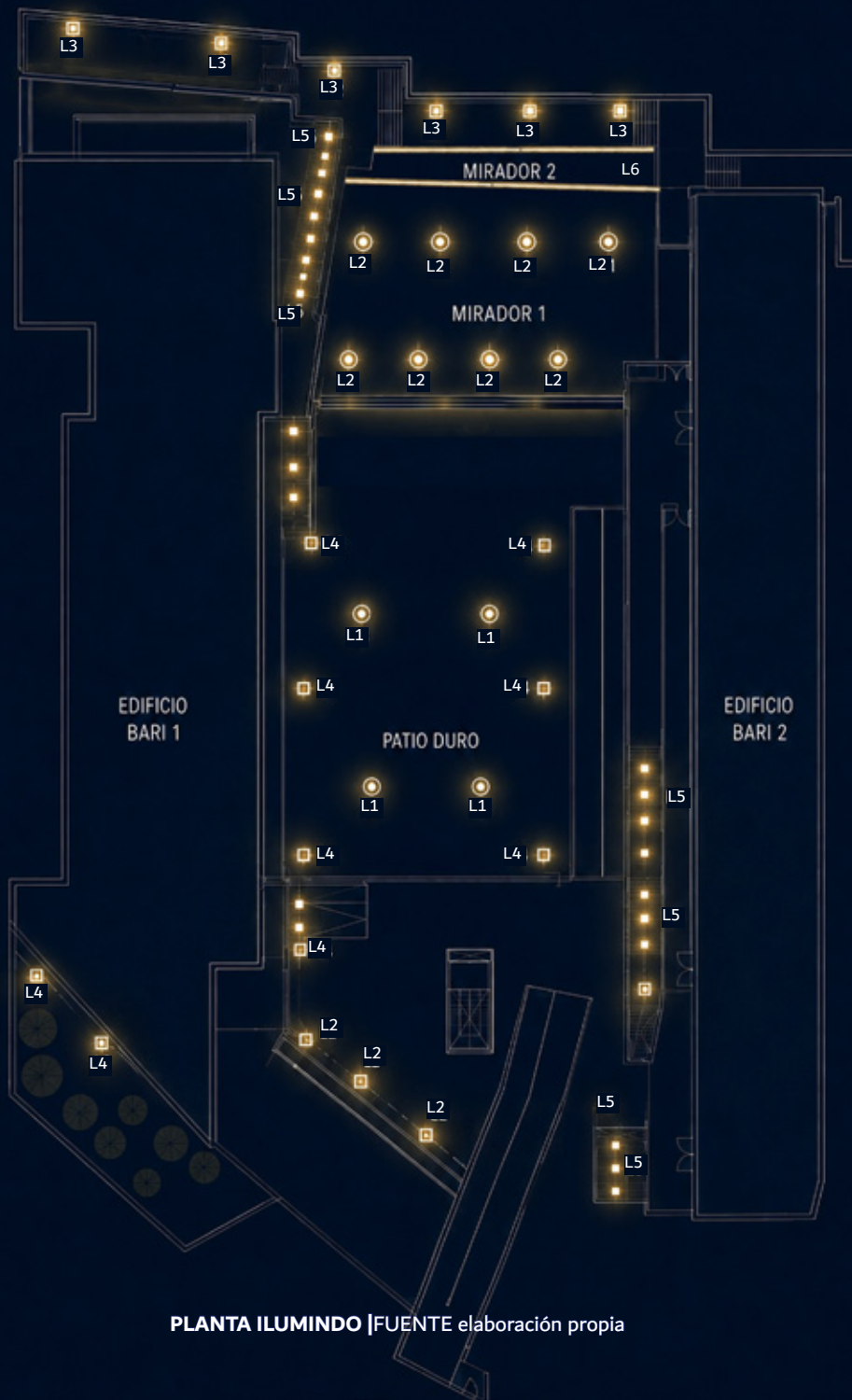
El patio central se transforma así en un espacio flexible para la vida universitaria, capaz de acoger actividades cotidianas, exposiciones científicas, demostraciones de robótica y eventos institucionales. Al mismo tiempo, la fachada lumínica permite que el BARI II comunique su actividad académica hacia la ciudad, consolidándose como un umbral visible entre campus, barrio y territorio.

A continuación se presentan plantas de iluminación, detalles constructivos e axonométricas de las luminarias elegidas:

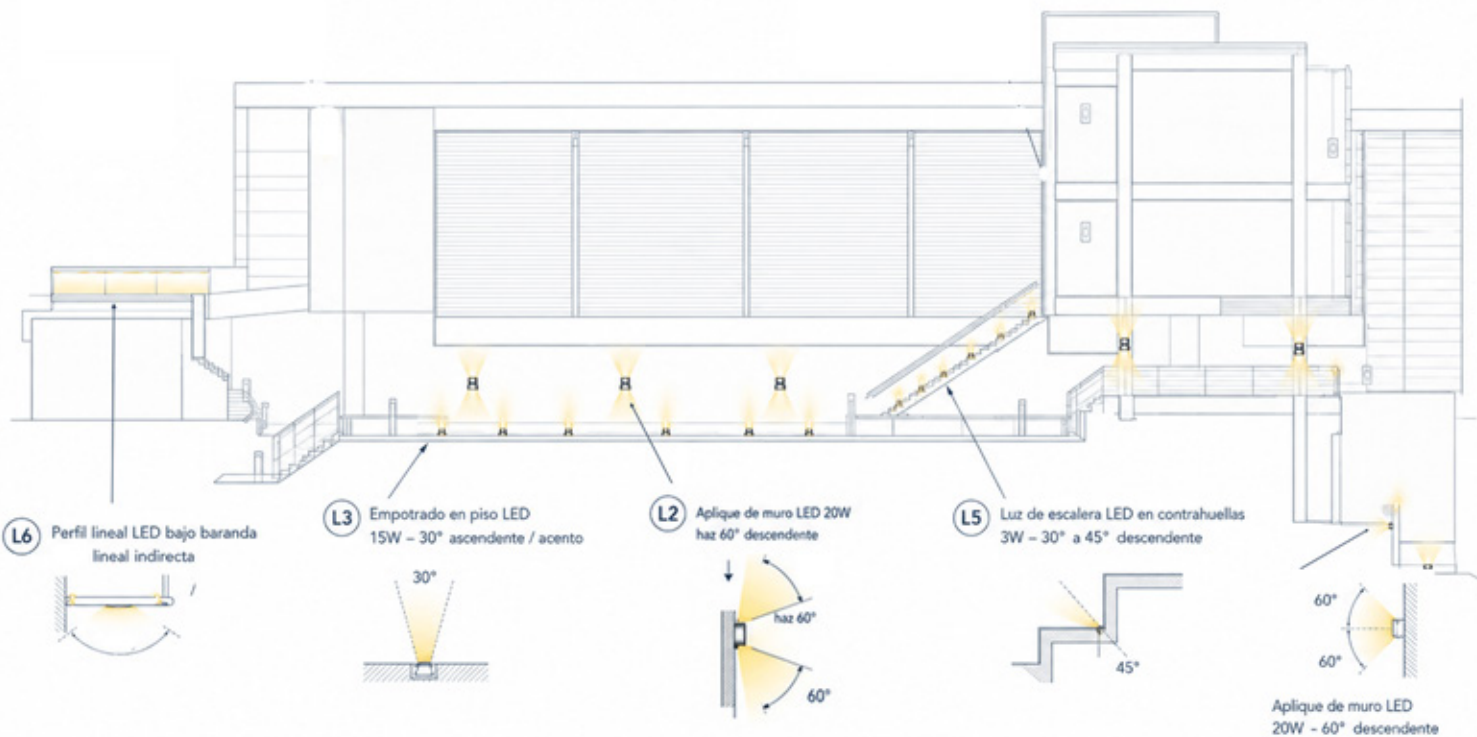
PALNTA ESQUEMATICA ILUMINACIÓN

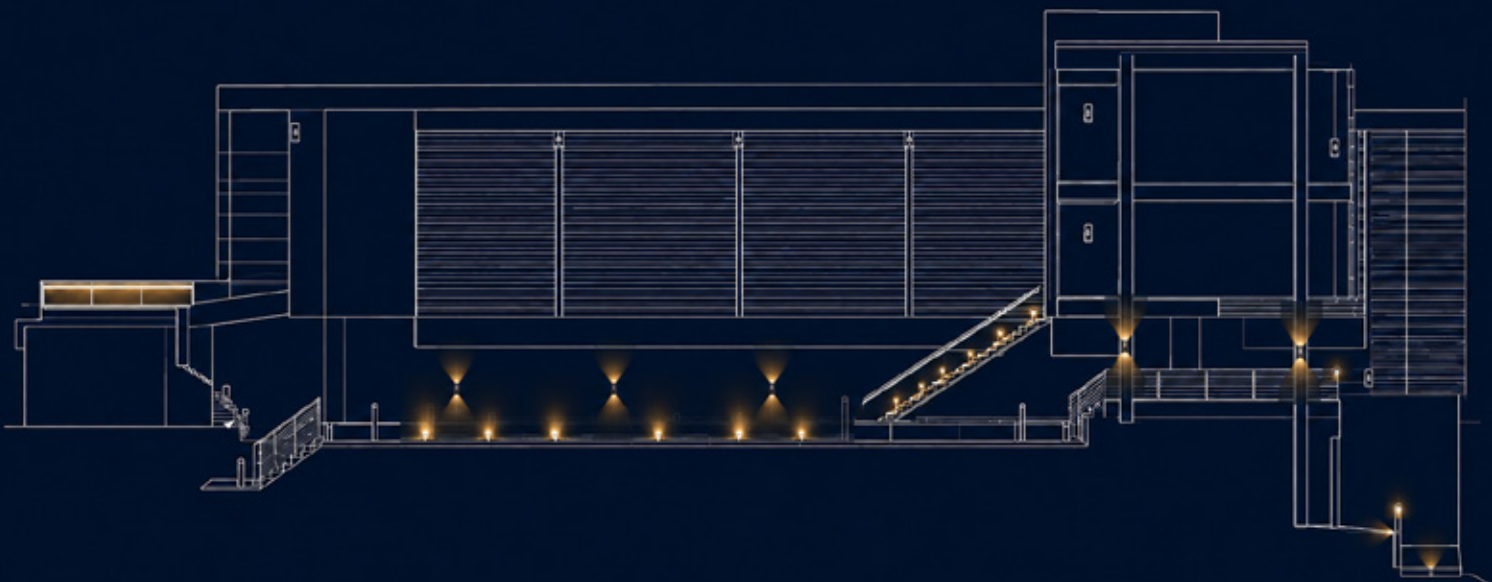


CÓDIGO	TIPO DE LUMINARIA	POTENCIA (W)	TEMPERATURA DE COLOR (K)	CANTIDAD
L1	EMPOTRADO EN PISO LED 15W - 30° ASCENDENTE / ACENTO	15	3000	10
L2	APLIQUE DE MURO LED 20W - 60° DESCENDENTE	20	3000	9
L3	EMPOTRADO EN PISO LED 15W - 30° ASCENDENTE / ACENTO	15	3000	4
L4	BALIZA PEATONAL LED 10W - 120° BAJO	10	3000	3
L5	LUZ DE ESCALERA LED EN CONTRAHUELLA 3W - 30° A 45° DESCENDENTE	3	3000	22
L6	PERFIL LINEAL LED BAJO BARANDA 120° LINEAL INDIRECTA	7	3000	-

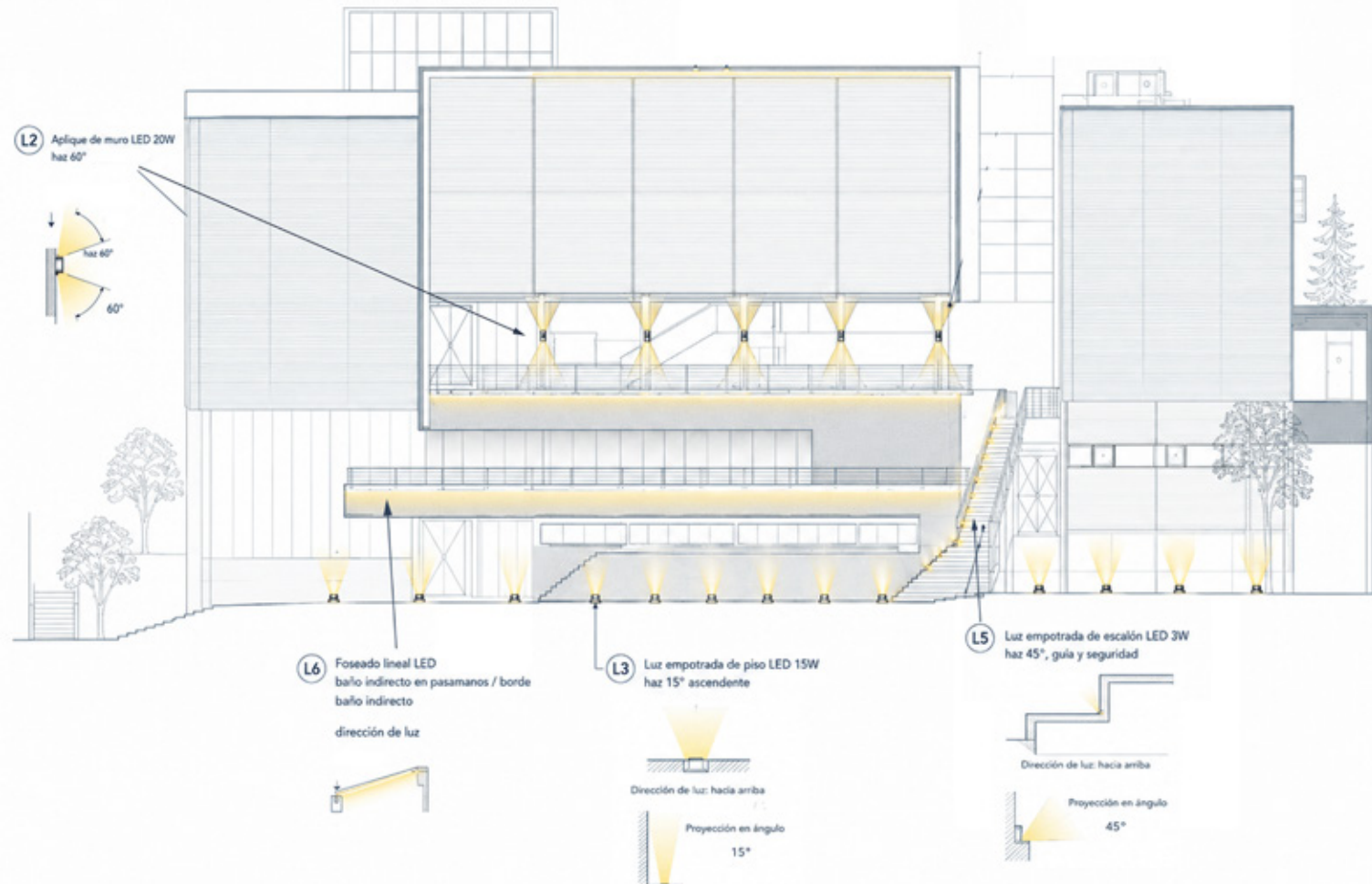


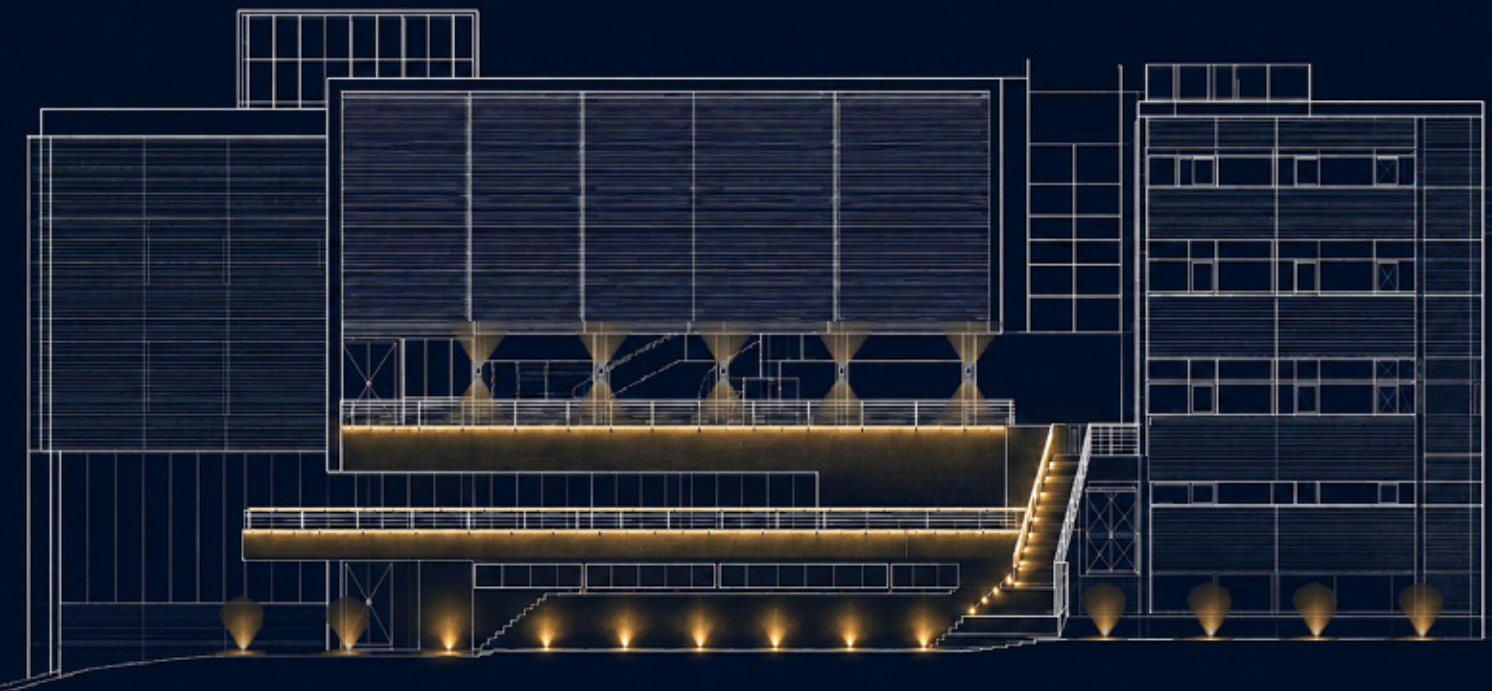
CORTE ESQUEMATICO ILUMINACIÓN

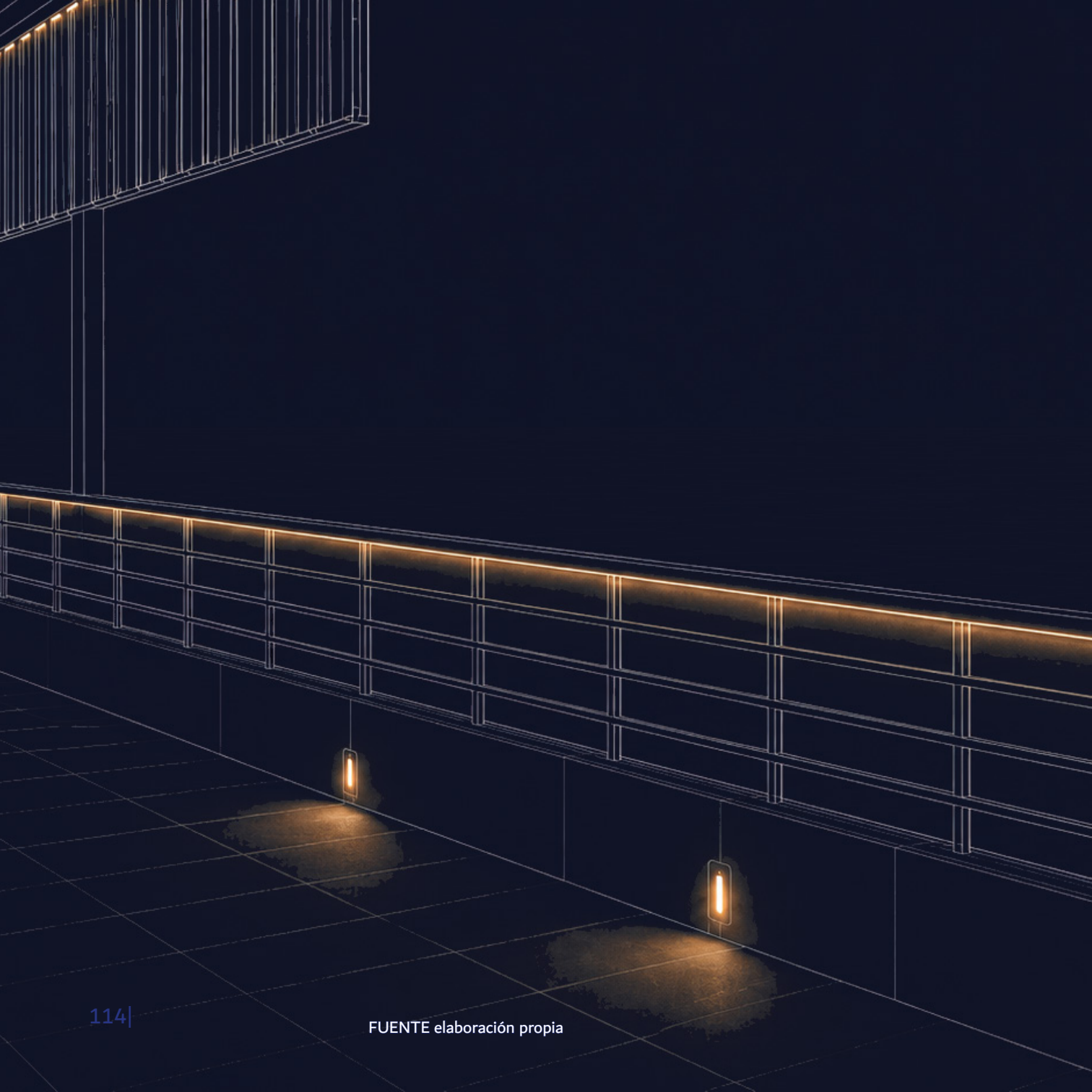


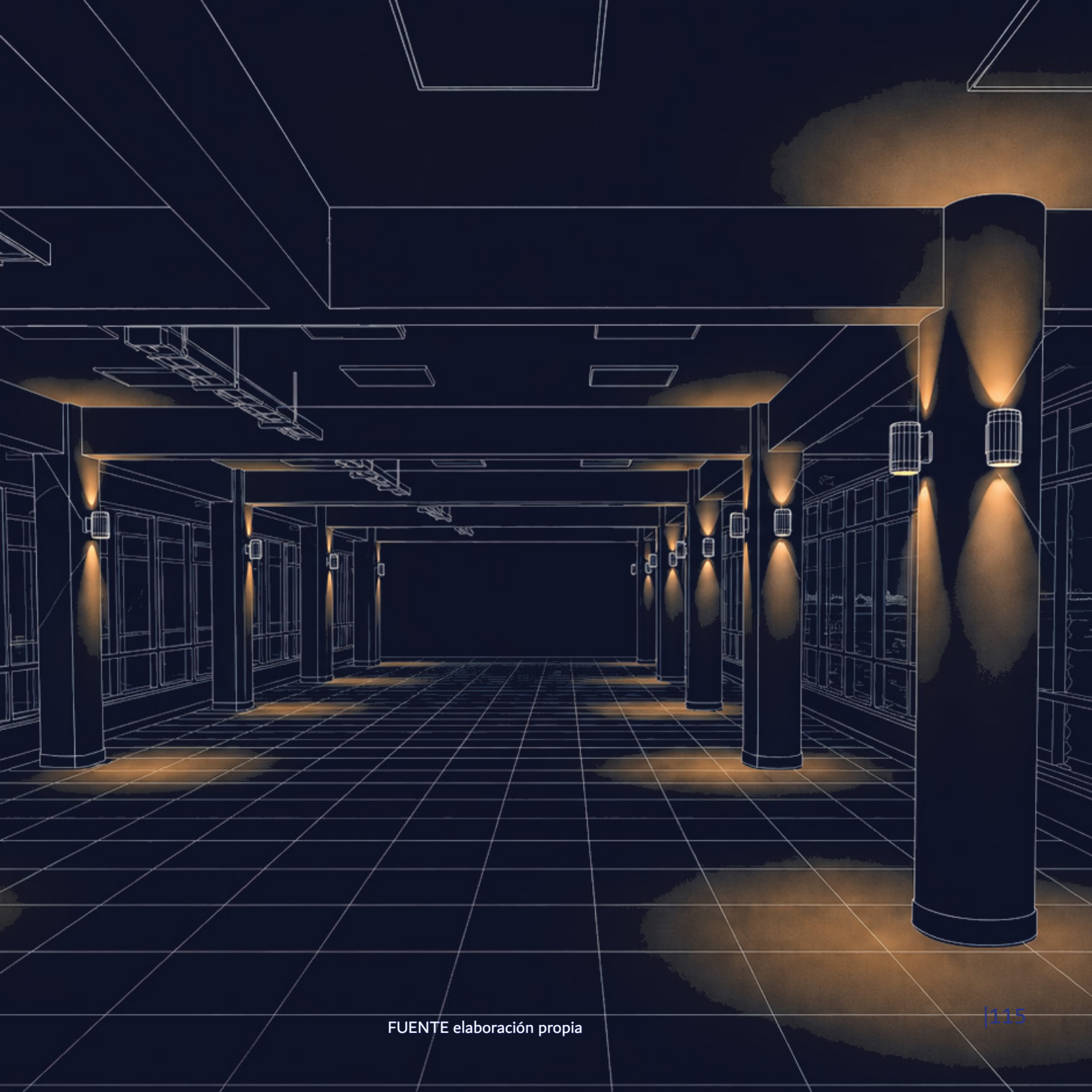


ELEVACIÓN ESQUEMATICO ILUMINACIÓN

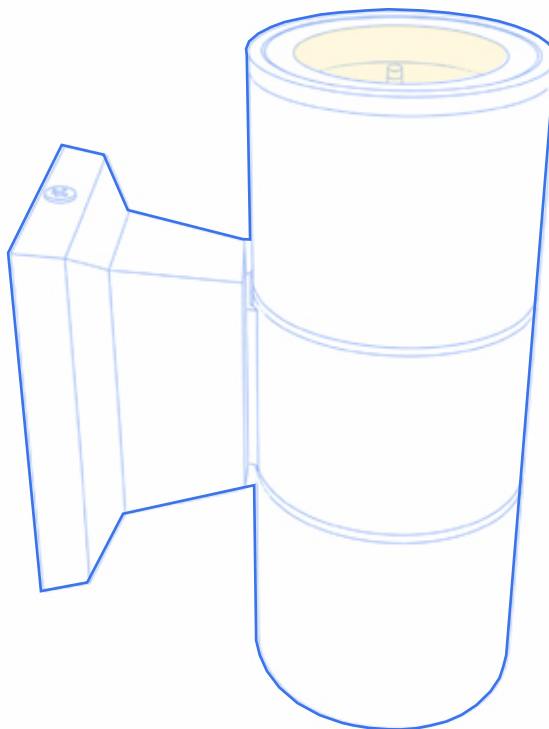








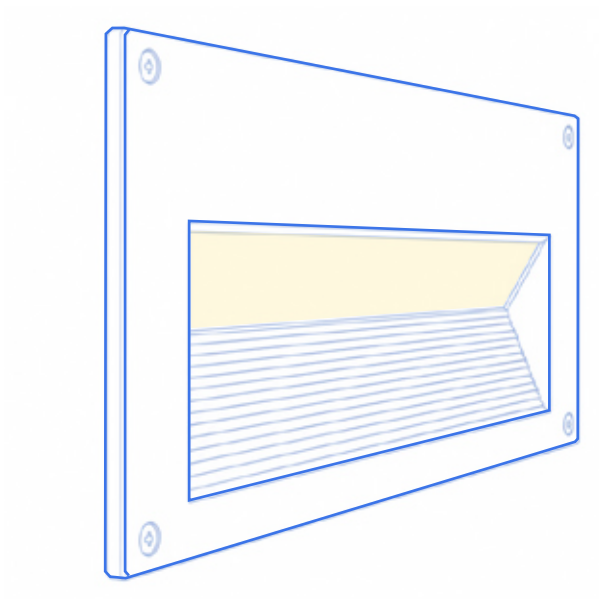




Aplique muro exterior IP66 | LUMINARIA EXTERIOR

www.ledstudio.cl

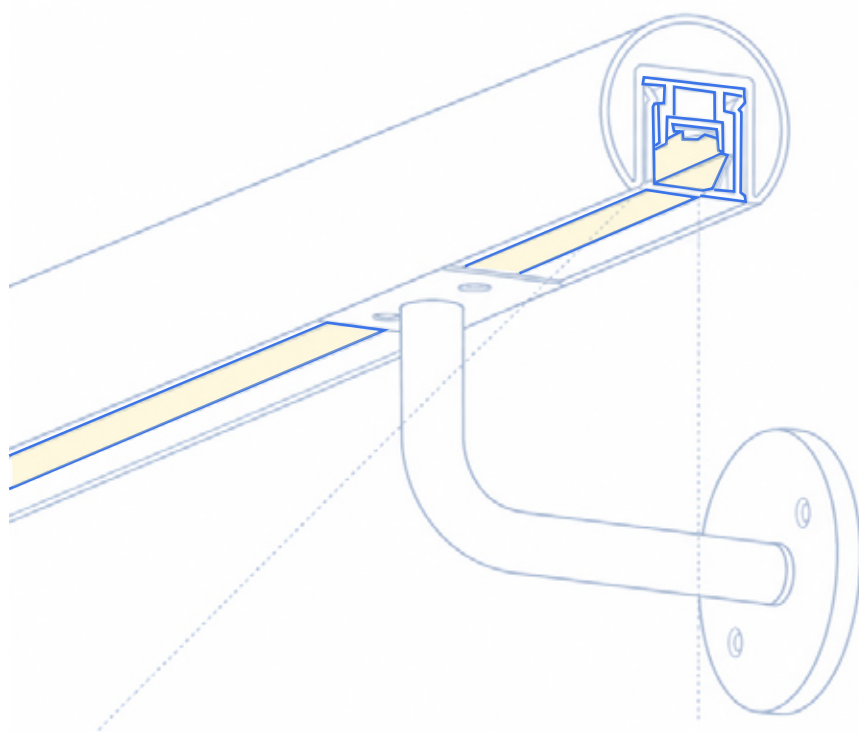
Ítem	Especificación
Potencia	8–15 W
Flujo luminoso	700–1.500 lm
Temperatura de color	3.000 K
Protección	IP66 / IK08
Material	Aluminio y vidrio templado
Ángulo de apertura	30°–60°



Empotrado muro exterior IP66 | LUMINARIA EXTERIOR

www.ledstudio.cl

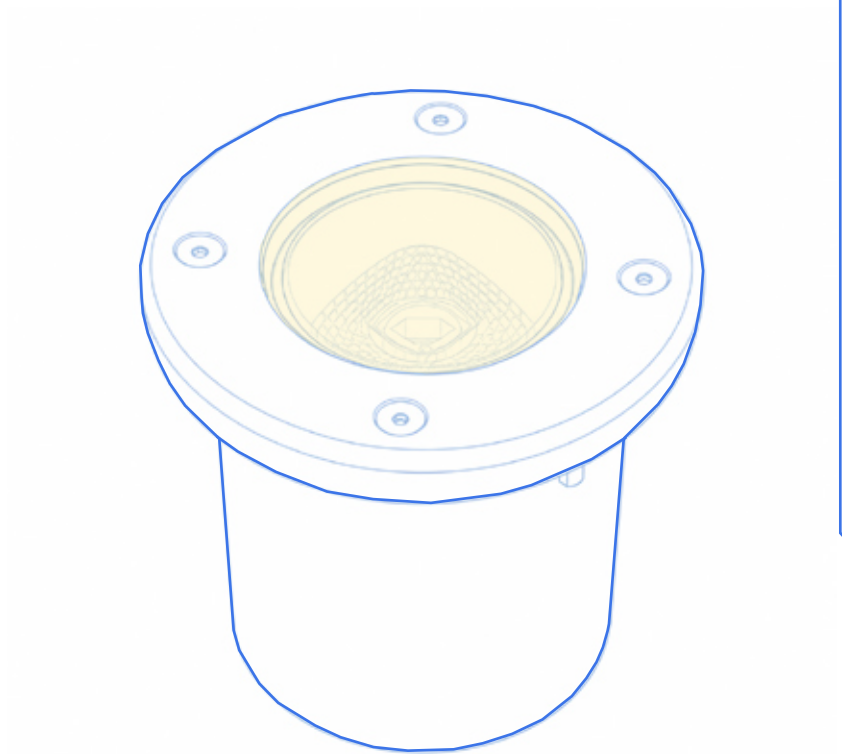
Ítem	Especificación
Potencia	3–8 W
Flujo luminoso	200–600 lm
Temperatura de color	3.000 K
Protección	IP66 / IK08
Material	Aluminio
Ángulo de apertura	60°–120°



Perfil lineal bajo baranda | LUMINARIA EXTERIOR

www.ledstudio.cl

Ítem	Especificación
Potencia	8–14 W
Flujo luminoso	600–1.200 lm
Temperatura de color	3.000 K
Protección	IP67
Material	---
Ángulo de apertura	30°–60°



Empotrado piso exterior IP66 | LUMINARIA EXTERIOR

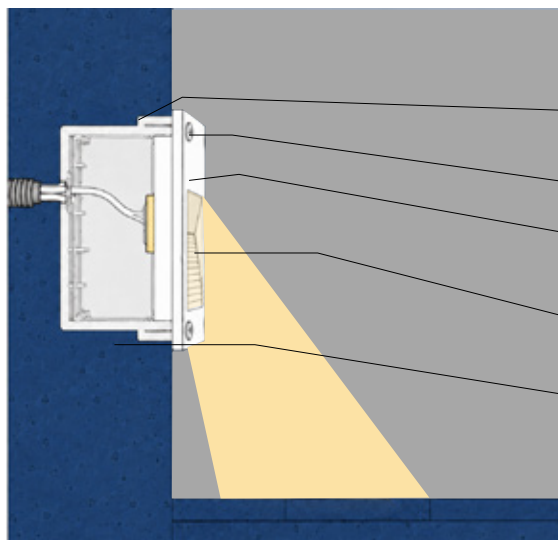
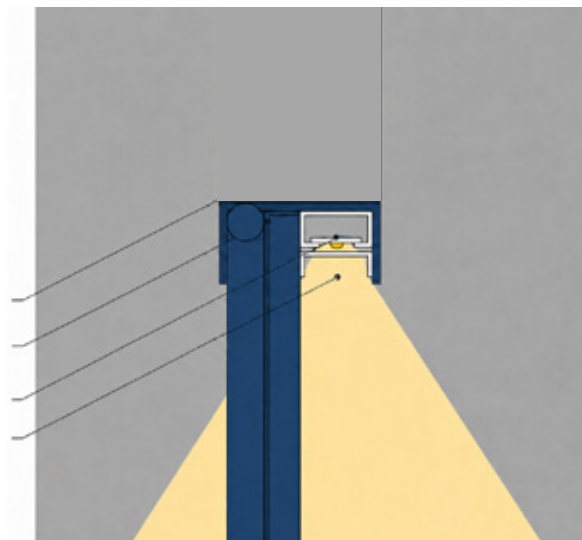
www.ledstudio.cl

Ítem	Especificación
Potencia	6–18 W
Flujo luminoso	500–1800 lm
Temperatura de color	3.000 K
Protección	IP67 / IK10
Material	Aluminio
Ángulo de apertura	10°–60°

3.6|DETALLES CONSTRUCTIVOS

CINTA LED PASAMANOS

BARANDA DE ACERO PERFIL
PASADOR DE PROTECCIÓN DE LUMINARIA
PASADOR DE PROTECCIÓN DE LUMINARIA
LUMINARIA TIPO CINTA LED COB ULTRA SLIM
7W/M CÁLIDA 12V 1P40



EMPOTRADO MURO

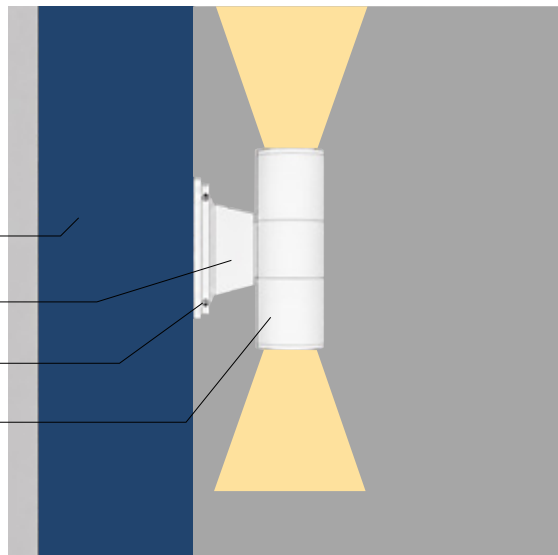
CAJA DE EMPOTRAMIENTO
TORNILLO FIJACION
MARCO FRONTAL DE ALUMINIO
DISUSOR/REJILLA ANTI DESLUMBRANTE
MURO DE HORMIGON

PILAR DE HORMIGON

BRAZO SUJECION MURO

PLACA DE ANCLAJE METALICA

LUMINARIA TIPO UP-DOWN



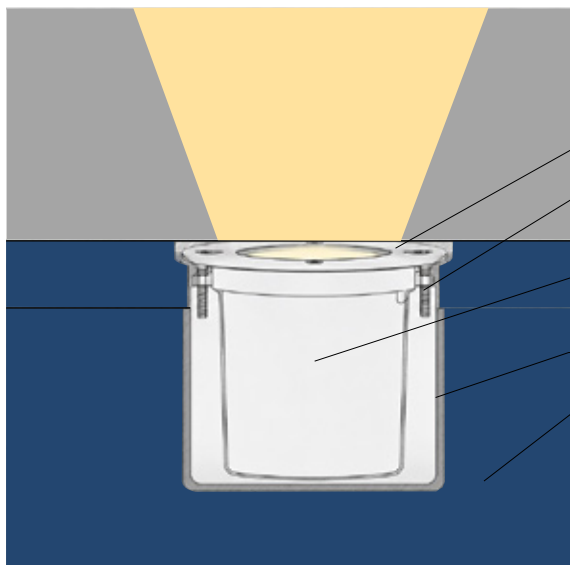
ARO SUPERIOR ACERO INOXIDABLE

FIJACION ACERO INOXIDABLE

FOCO EMPOTRADO

CAJA DE EMPOTRAMIENTO

LOSA DE HORMIGON









FUENTE elaboración propia



3.7| OPORTUNIDAD 2

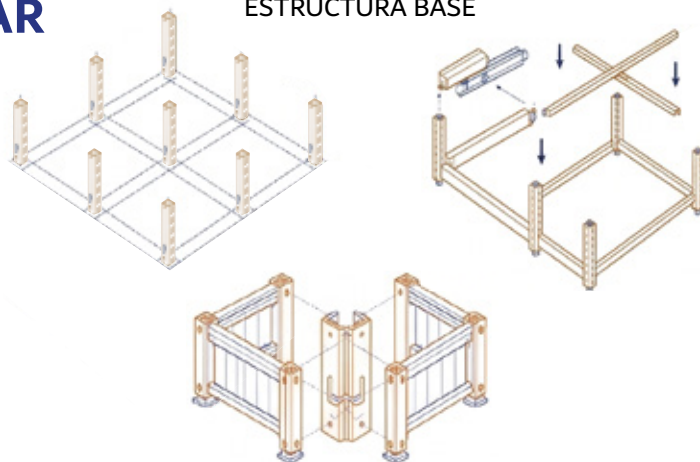
A esta estrategia lumínica se suma una segunda oportunidad proyectual: incorporar un sistema de mobiliario modular capaz de transformar el patio central en un espacio flexible, activo y adaptable a las distintas dinámicas de la vida universitaria. Actualmente, la falta de equipamiento limita la permanencia y reduce el patio a una condición principalmente circulatoria, sin ofrecer suficientes soportes para el descanso, el encuentro, el estudio o la realización de actividades colectivas.

El mobiliario se concibe como un sistema de módulos intercambiables, desmontables y de rápida configuración, cuyas piezas pueden conectarse mediante mecanismos de encaje, clic y anclaje, evitando uniones permanentes. Esta condición permite modificar la organización del espacio de acuerdo con el número de usuarios, el horario y el tipo de actividad, facilitando tanto las configuraciones cotidianas como la realización de eventos temporales.

Durante el uso habitual, los módulos pueden conformar mesas de estudio, bancas, superficies de apoyo, áreas de descanso y pequeños espacios de reunión, favoreciendo la permanencia de estudiantes entre clases. En un escenario de exposición, el sistema puede reorganizarse para producir soportes verticales, paneles, pedestales y recorridos que permitan presentar proyectos académicos, investigaciones o actividades de extensión. Para conferencias, presentaciones o actos universitarios, los módulos pueden formar un escenario, graderías y áreas de público. En un escenario de cóctel o encuentro institucional, las piezas se transforman en barras, mesas altas, estaciones de apoyo y zonas de conversación distribuidas en el patio.

3.8|SISTEMA MODULAR

ESTRUCTURA BASE



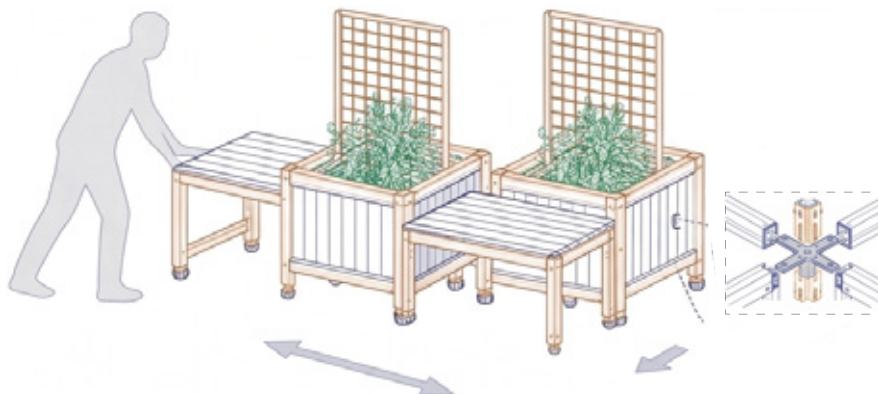
El montaje comienza con una estructura perimetral conformada por perfiles de acero y postes verticales compartidos. Esta base define la geometría del módulo, distribuye las cargas y permite incorporar jardineras, superficies de asiento, respaldos, paneles y elementos de iluminación.

MÓDULO



La jardinera constituye la base de mantenimiento adecuado para la estructura incorporando el drenaje, la mantención y el mantenimiento exterior.

SISTEMA DESPLAZABLE



La escala y autonomía de cada unidad permiten reorganizar el mobiliario de acuerdo con las necesidades del espacio. Los módulos pueden desplazarse para liberar el patio, ampliar áreas de circulación o preparar configuraciones especiales para exposiciones, actividades académicas y eventos universitarios.

POSTE COMPARTE



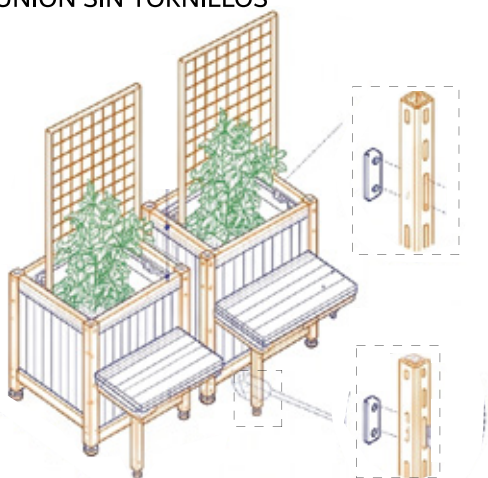
El poste compartido funciona como un eje de conexión entre módulos contiguos. Un sistema de conexión en distintas direcciones, permite configuraciones continuas, compuestas por módulos de diferentes tipos.

MÓDULO DE JARDINERA



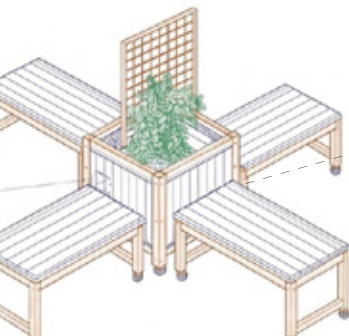
Este módulo es el núcleo del sistema y contiene vegetación de apta a las condiciones ambientales del patio. Su estructura incluye un contenedor interior independiente, facilitando la rotación y el recambio de especies sin afectar el reverso.

UNIÓN SIN TORNILLOS



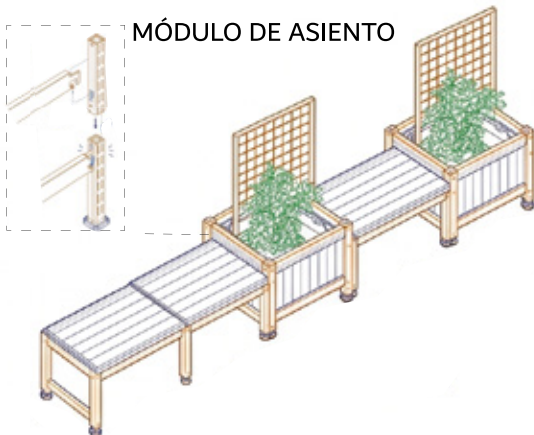
Los módulos se conectan mediante clips laterales y piezas de encaje rápido, evitando el uso de tornillos permanentes. Este sistema de unión permite montar y desmontar el mobiliario de manera sencilla, reducir los tiempos de instalación y reemplazar piezas dañadas sin intervenir la totalidad de la estructura.

CONEXIÓN COMPARTIDO



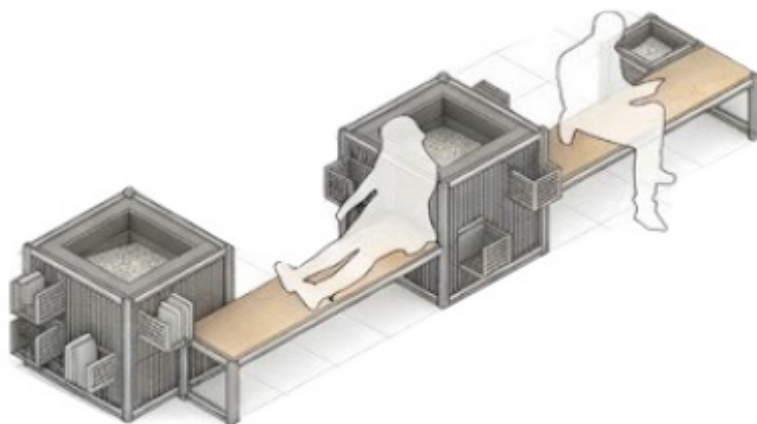
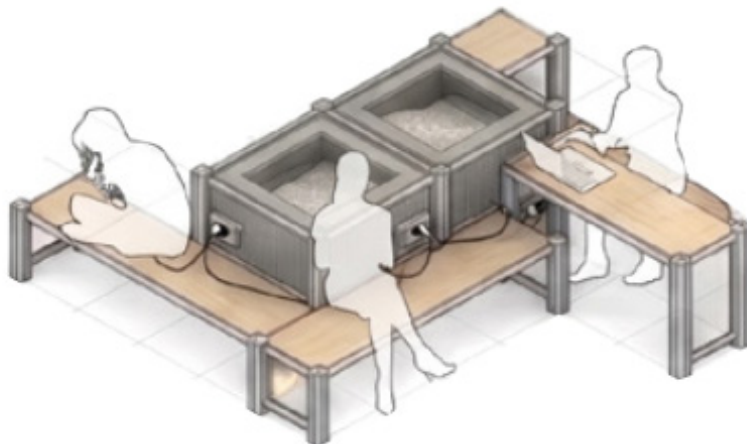
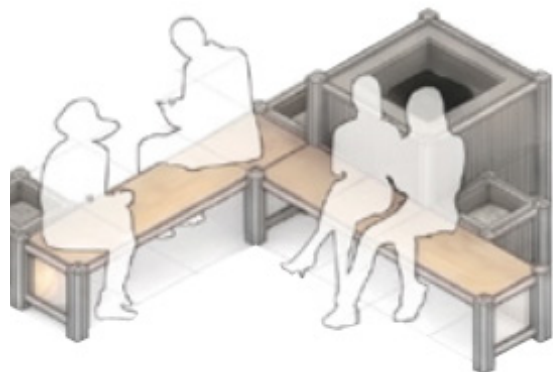
Este módulo funciona como elemento estructural y punto de articulación. Su estructura única permite conectar jardineras, bancas o celosías, reduciendo la cantidad de apoyos y favoreciendo configuraciones lineales o radiales.

MÓDULO DE ASIENTO

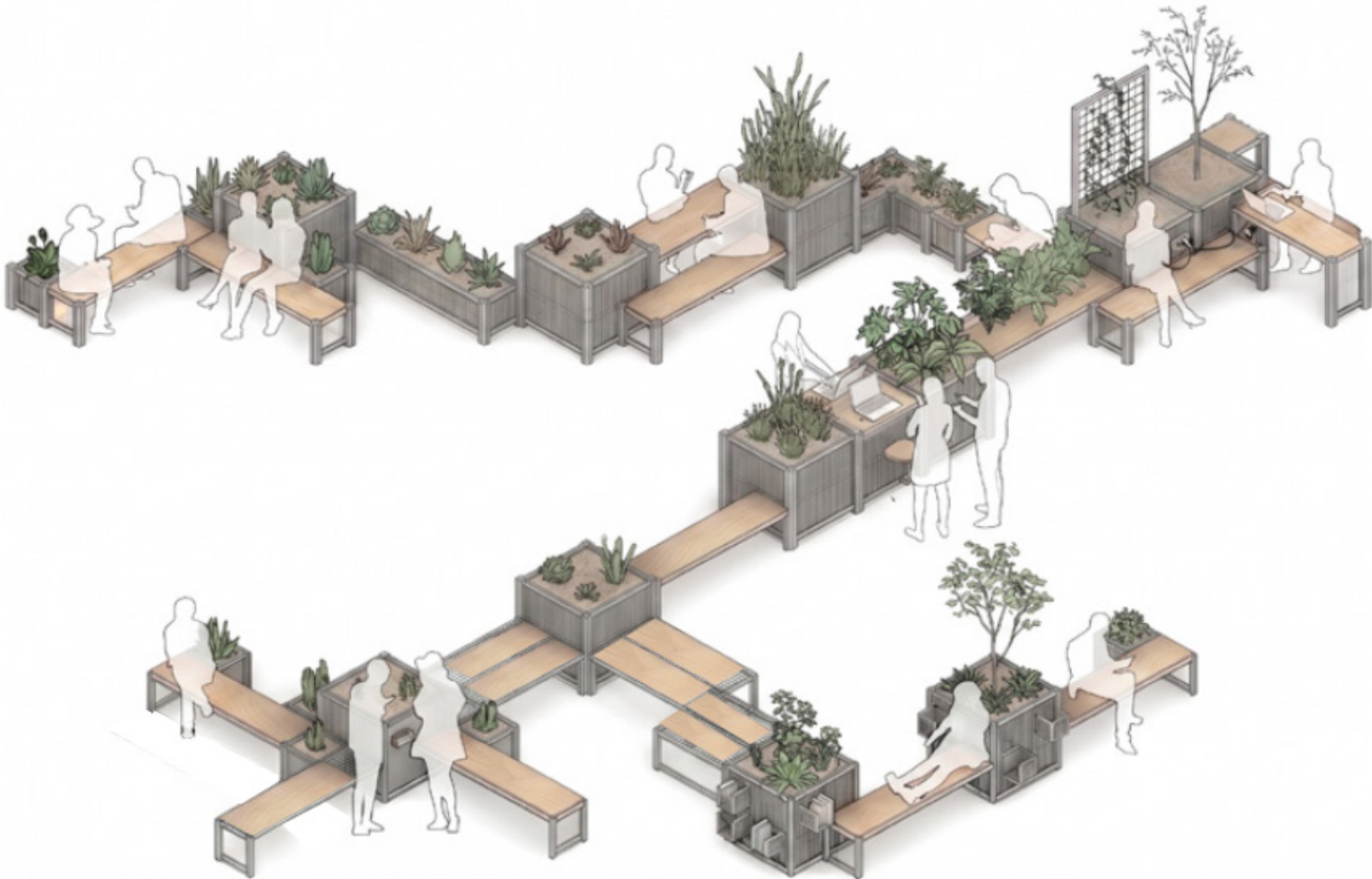


Las superficies de asiento se acoplan lateralmente a la estructura de la jardinera y pueden instalarse en uno o más lados. Su disposición permite generar bancas lineales, esquinas, núcleos de reunión o configuraciones enfrentadas, respondiendo a distintas formas de uso y cantidad de usuarios.

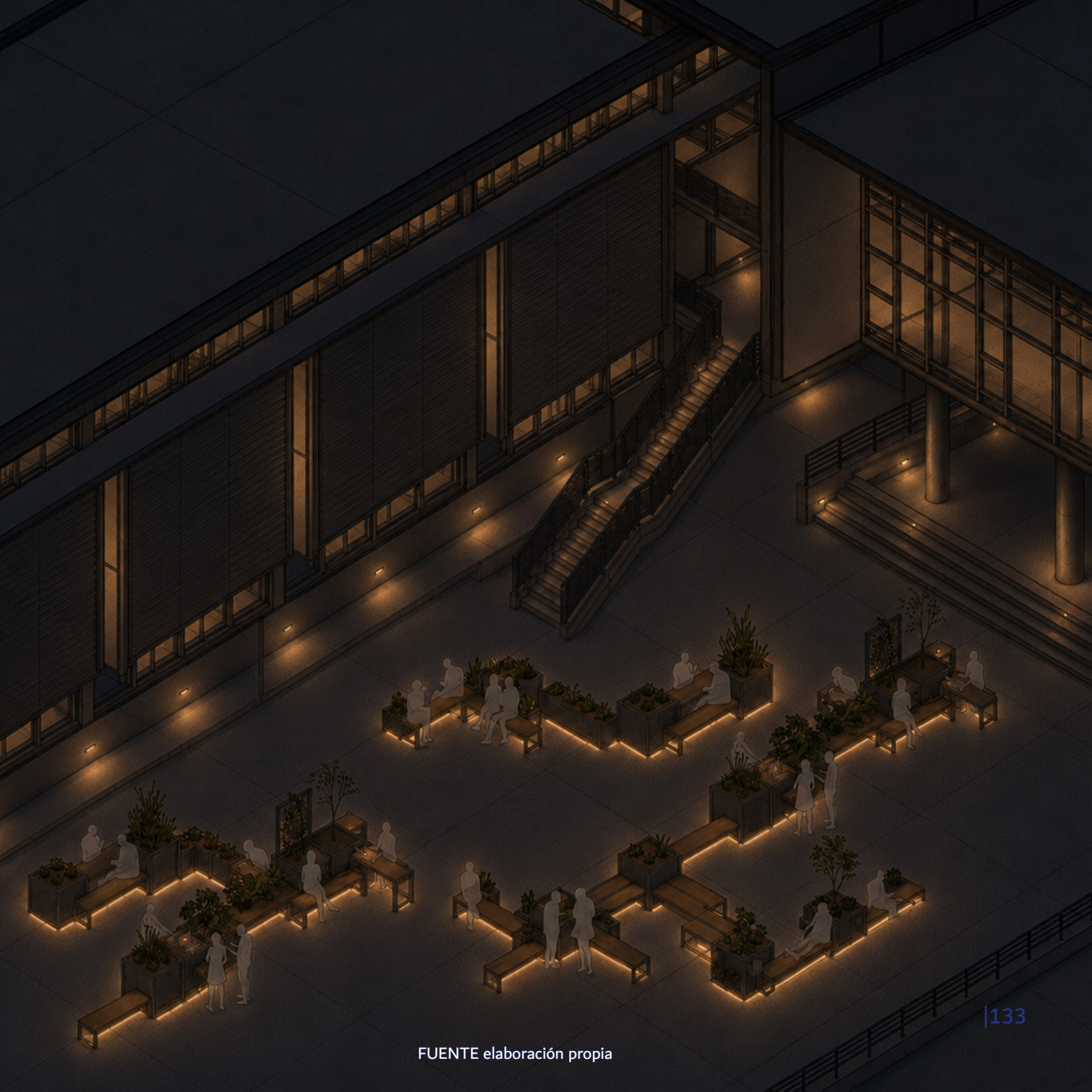
RUTINA COTIDIANA TIPOS DE MODULOS



RUTINA COTIDIANA MODULOS FUSIONADOS



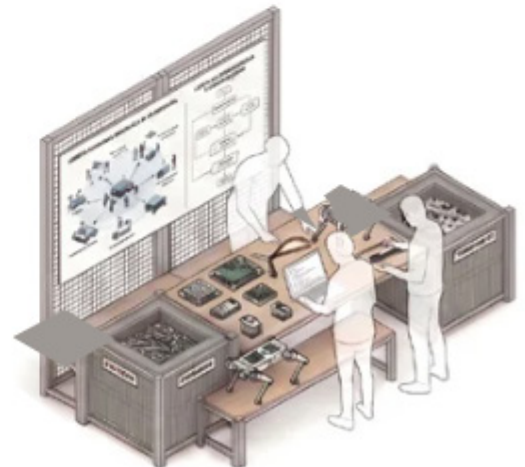








RUTINA COTIDIANA TIPOS DE MODULOS



RUTINA COTIDIANA MODULOS FUSIONADOS





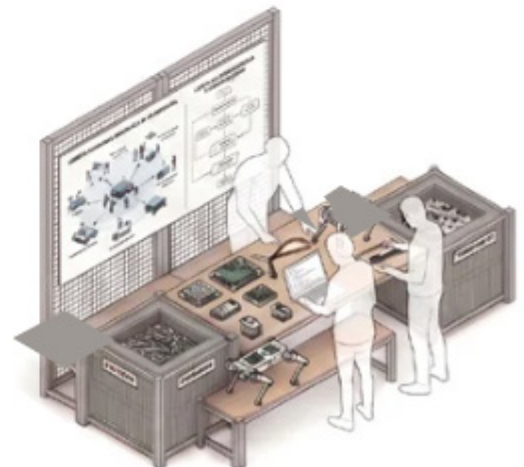






FUENTE elaboración propia

RUTINA COTIDIANA TIPOS DE MODULOS



RUTINA COTIDIANA MODULOS FUSIONADOS







FUENTE elaboración propia





FUENTE elaboración propia





FUENTE elaboración propia





UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA