



ECOS DEL SUELO
EL FUTURO DE LOS PAISAJES MINEROS

Autor: Renzo, GUAGNINI DREWS.

N: 40756/7.

Título: ECOS DEL SUELO, El futuro de los paisajes mineros.

Proyecto Final de Carrera

Taller vertical de arquitectura N°12

Profesores: Jorge SÁNCHEZ - Pablo LILLI - Carlos COSTA.

Coordinación PFC: Karina CORTINA.

Docentes: Jorge SÁNCHEZ - Pablo LILLI - Carlos COSTA - Karina CORTINA - Gabriel DE LEÓN.

Unidad integradora: Pablo LILLI (Área Historia de la Arquitectura).

Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional de La Plata

Fecha de defensa: 05-06-2025

Licencia Creative Commons 

01

.Introducción
.Oportunidad

02

.Minería
.Inicio
.Cierre
.Reseña

03

.Sitio
.Clima
.Hidrografía
.Accesibilidad

04

.Posicionamiento
.¿Tabula Rasa?
.Antecedentes

05

. Implantación
. Estructuras profundas
. Plano Mecánico
. Corte primitivo

06

.El Proyecto
. Cortes
. Plantas
. Vistas

07

. Memoria Estructural
. La cubierta

08

Visualizaciones

09

Conclusiones y
consideraciones

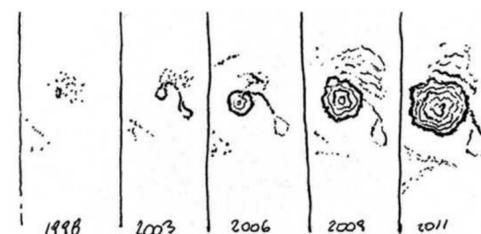
01 Intro

En lo que se refiere a la minería actual tenemos dos grandes formas de obtención: subterránea y a cielo abierto. Ésta última engloba diversas metodologías e incluye los llamados Open Pit (tajo abierto), utilizados en minería de gran escala.

En el caso del minado Open Pit, la finalidad es extraer grandes volúmenes de roca que contiene bajos porcentajes de mineralización.

El proceso de una mina consta de una serie de pasos contemplando la factibilidad, la etapabilidad, la producción y el cierre de la mina.

El resultado de esto es una abertura de grandes dimensiones en el terreno desarrollada con mucha precisión, para lograr extraer el máximo contenido de roca y que no exista peligro alguno de derrumbe.

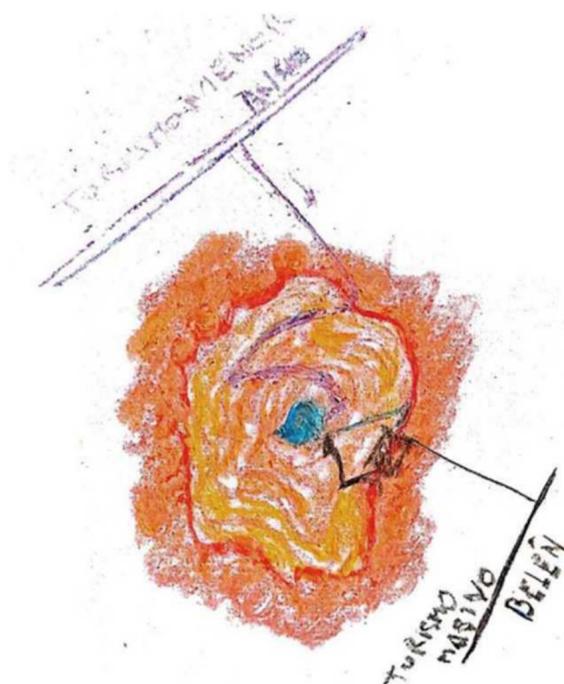


La extracción minera en la Argentina atravesó a lo largo de la década de 2000 un auge notorio, impulsado por la exportación de metales entre los que destacan el cobre, el oro y la plata.

Esta tendencia, iniciada y protagonizada por dichos metales -y profundizada con la instalación de proyectos extractivos de minerales no metalíferos, como el litio o el potasio, también con destino al mercado mundial- se consolidó sólo cuando estos materiales comenzaron a ser explotados a gran escala, a fines de la década de 1990. Este tipo de explotación requirió, a su vez, la concreción de proyectos que no pueden explicarse sin reseñar la historia reciente de la industria minera global. El agotamiento y explotación de recursos en el mundo, pone a Argentina en el foco de esta industria, un país con grandes recursos, que si bien tiene desarrollada la actividad minera, esta muy lejos de llegar a ser competitiva a nivel mundial.

En términos regionales, Latinoamérica es uno de los principales destinos de exploración por su gran potencial geológico. En este sentido, los presupuestos exploratorios de grandes empresas en Argentina aún se encuentran por debajo de los destinados a otros países con mayor tradición minera como Perú y Chile, entre otros. Sin embargo, mientras que en los últimos años en la región los presupuestos decayeron, en Argentina los mismos se incrementaron significativamente. Esto permite suponer un aumento en la importancia relativa de Argentina en la región en términos de minería, tanto en exploración como en futuros proyectos.

El futuro de los paisajes mineros dependerá no solo de decisiones políticas y tecnológicas, sino también de la capacidad de disciplinas como la arquitectura para proponer alternativas que concilien la justicia ambiental, la memoria colectiva y el derecho a un entorno digno. Transformar una mina en parque, un desecho en recurso, una ruina en símbolo, no es solo un ejercicio de diseño, sino un acto de reparación y de imaginación crítica. Frente a la devastación, la arquitectura puede ofrecer una respuesta que no niegue el pasado, sino que lo incorpore como punto de partida para construir futuros posibles.



CONTENEDOR
 PROGRAMA NIVELES RECUPERACIÓN
 MATERIA DISCIPLINA ESPACIO TÉCNICA FUNCIÓN
 CONTEXTO SITIO ARQUITECTURA HÁBITAT INVESTIGACIÓN ESCALA
 ESTRUCTURA SOPORTE OPORTUNIDAD LUGAR ESTRUCTURA TRABAJO FINAL DE CARRERA

01 Oportunidad

La modernidad del sistema minero Open Pit trae consigo la **moderna problemática** de los cierres de minas.

El método de minería a cielo abierto genera enormes impactos ambientales en el territorio sobre el cual se desarrolla: Daños a la superficie de la tierra, destruye y cambia la forma de la corteza terrestre, forma grandes cantidades de material de desecho, alterando la morfología local, desempleo a gran escala de operarios, uso y contaminación de grandes cantidades de agua, entre otros.

Estudiando los cierres de las minas, su planificación, entiendo que vagamente responden a las exigencias del problema, dejan propuestas como reforestación, cursos para reinsertar los operarios en el mercado laboral, (etc.)

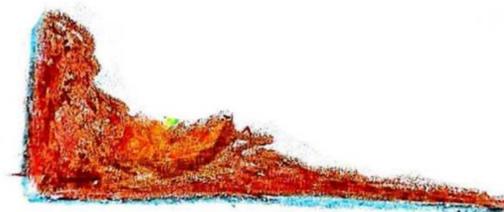
Todo este escenario dantesco nos hace detectar un **problema** sin respuestas aparentes, un **problema sin antecedentes**, pero que cada vez será mas normal analizando las tendencias de los países con capacidad minera donde en promedio está explotado el 10% de los recursos bajo tierra.

Con el problema sobre la mesa, resulta sugerente pensar que nuestra disciplina tiene la capacidad de afrontar este desafío atendiendo a la sensibilidad del sitio, con intuición y razón.

En la reflexión llego a entender el Proyecto Final de Carrera como una posibilidad explorativa de la disciplina, revisando temas, resolviendo un problema sumamente actual, siendo propositivo desde nuestro rol como arquitectos y reflejando en el proyecto una filosofía, en la que la arquitectura es un producto intelectual, cultural y emocional para mejorar la vida de las personas y el futuro de una ciudad.

El sitio propone un gran desafío, una topografía que es artificial, pero colosalmente natural, un gran agujero en el manto terrestre que trae consigo problemáticas en todos los frentes, ambientales, sociales, económicos.

Tiendo a retomar una investigación disciplinar con un tema que me permita retomar mecanismos formales a través de la manipulación de plantas y cortes, el sitio me sugiere un desarrollo derretido en la topografía, tocando temas como collage, paisaje, promenade, arquitectura narrativa y cronológica desde el **plano mecánico**, desde el plano filosófico siento sugerente la lectura sensible de lugar, la tradición, lo que defino como **-las estructuras profundas.-**

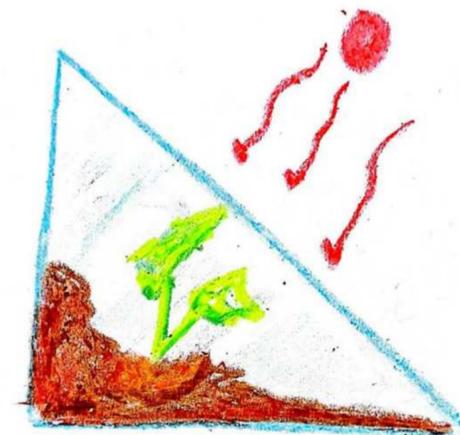


La resignificación de una mina a cielo abierto abandonada como espacio arquitectónico constituye una oportunidad paradigmática para la exploración proyectual en el contexto de la reutilización territorial. Desde una perspectiva disciplinar, este tipo de intervenciones permiten articular nuevas relaciones entre la materia, el vacío y la percepción del paisaje, a partir de estrategias de recuperación que no buscan enmascarar la condición preexistente del sitio, sino potenciar sus cualidades fenomenológicas y tectónicas.

La morfología de una mina open pit exhibe condiciones espaciales extraordinarias en términos de escala, sección y diálogo con la topografía. La excavación expone la estratigrafía del suelo de manera inédita, configurando un palimpsesto geológico que evidencia el proceso de extracción como gesto de modificación territorial. En este contexto, la arquitectura puede operar como un mecanismo de reconfiguración perceptual, convirtiendo la cicatriz de la explotación minera en un paisaje de contemplación donde la monumentalidad del vacío se convierte en un marco experiencial. A través de estrategias proyectuales sensibles a la materialidad y la geografía, es posible generar una nueva espacialidad que transite entre la memoria de la extracción y la regeneración del sitio.

Desde una óptica fenomenológica, la arquitectura en estos entornos no solo plantea una inserción formal, sino un ejercicio de mediación sensorial donde la luz, la textura y la escala construyen una atmósfera que resignifica la relación entre el ser humano y el territorio. La profundidad excavada y los cortes abruptos de los taludes configuran un diálogo entre la verticalidad y la horizontalidad, generando situaciones espaciales donde el vacío se convierte en protagonista. La contemplación del paisaje en este tipo de intervenciones no se limita a una observación pasiva, sino que se enmarca en una serie de recorridos y estaciones estratégicamente dispuestas para potenciar la experiencia del lugar. Las preexistencias geológicas y los elementos naturales emergentes, como cuerpos de agua producto de la filtración y la regeneración del ecosistema, pueden ser incorporados como catalizadores espaciales dentro del proyecto.

En términos proyectuales, la reutilización de estos sitios plantea interrogantes sobre la materialización de la intervención arquitectónica. La inserción de estructuras dentro de la mina debe responder a una lógica de mínima alteración, donde el lenguaje arquitectónico se inscriba dentro del contexto sin desvirtuarlo.



02 Minería¹

1 - f. Arte de laborear las minas. excavación, perforación.

El inicio

Bajo de la Alumbreira es la primera mina a cielo abierto del país que finalizó sus operaciones. Entre 1997 y 2018, el consorcio de empresas liderado por Glencore, Goldcorp y Yamana Gold extrajeron cobre, oro y molibdeno a razón de unas 110 mil toneladas diarias de molienda. Ubicada en Catamarca, cerca de las poblaciones de Belén, Santa María y Aldagalá, fue la mina metalífera más grande del país.

Bajo de la Alumbreira es un yacimiento de cobre, oro y molibdeno que explota en superficie Minera Alumbreira desde 1997. Se encuentra ubicado al noroeste de la provincia de Catamarca, a 400 km de San Fernando del Valle de Catamarca y a 320 km de San Miguel de Tucumán, a una altura de 2.600 metros sobre el nivel del mar.

Bajo de la Alumbreira aflora en un bajo topográfico formado por la erosión diferencial de los distintos halos de alteración que componen el depósito minero. Esta erosión permitió exponer la parte superior del sistema tipo pórfido favorable para su minado. El bajo tiene una superficie de 3.200 metros por 2.200 metros y una elevación central promedio de 2.550 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra enmarcado por rocas de composición andesítica del Complejo Volcánico Farallón Negro.

La intrusión de una serie de pórfidos dacíticos a este complejo generó circulación de fluidos hidrotermales a gran escala que alteraron y mineralizaron tanto a las fases intrusivas como a las rocas volcánicas de caja. Mediante un mapeo detallado (J. Proffett 1997, 2004) se pudo definir un total de siete intrusiones separadas, que incluyen fases premineralización, sin mineralización y postmineralización.

El cierre

A lo largo de la explotación de Alumbreira se realizaron dos pozos de extracción de roca. **El pozo principal tiene forma ovalada, un diámetro de 2 kilómetros en su parte más ancha y una profundidad de 850 metros.** En 2016, con la eliminación de las retenciones mineras, se estiró la vida útil de la mina mediante la realización de un segundo pozo de extracción, de dimensiones algo menores que el principal.

A su vez, el agua junto a los compuestos químicos que permiten separar el metal de la roca se depositó a lo largo de veinte años en el dique de cola, un gigantesco lago que supo ocupar una superficie total de 5 mil hectáreas. Hoy en día, en parte se fue secando y ese espejo, por legislación ambiental, no puede estar en contacto con el agua que más abajo consumen las poblaciones.

El negocio de la megaminería demora 15 años en planearse, entre 3 y 4 en la construcción de la infraestructura, tiene 20 años de operación (o más) y 30 años de postoperación.

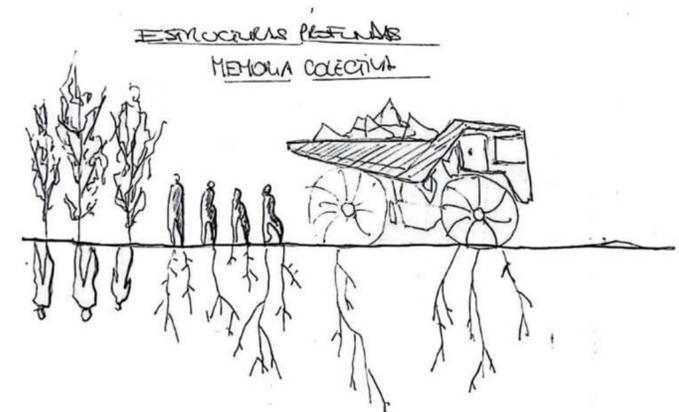
La dimensión de la intervención ecosistémica de Alumbreira es equivalente al desafío que presentan las tareas de remediación ambiental para las empresas, gobiernos y organizaciones comunitarias. **Se trata de una experiencia que además de ser inaugural en el país no presenta muchos antecedentes a nivel mundial.**

A lo largo de sus veinte años de operación, las instalaciones de Alumbreira llegaron a albergar a 2000 trabajadores, con sus dormis, restaurant, quincho, salón de juegos, plaza seca y hasta canchas de tenis. "Hoy en día hay unas 200 personas, abocadas a las tareas de cierre de mina. El resto fue desvinculado. Parte del antiguo plantel actualmente trabaja en los salares de litio. **Antes del cierre, se organizaron cursos de gastronomía y emprendedurismo para ayudar a la reinserción laboral. (¿?).**

La minería a cielo abierto, también conocida como minería de superficie u open pit, representa una de las actividades extractivas más agresivas y transformadoras del entorno natural.

Esta modalidad implica la remoción masiva de suelo y roca para acceder a los minerales de interés económico, lo que produce profundas cicatrices en el paisaje, altera ecosistemas enteros y genera múltiples formas de contaminación. A estos efectos ambientales se suman impactos sociales, culturales y territoriales que afectan directamente a las comunidades cercanas. El desplazamiento forzado, la fragmentación del tejido social, la pérdida de patrimonio cultural y la instalación de infraestructuras temporales sin planificación urbana son algunas de las consecuencias más visibles de este tipo de explotación. Frente a esta realidad, la arquitectura como disciplina comprometida con el espacio habitable tiene la posibilidad –y también la responsabilidad– de intervenir para remediar estos territorios degradados, ofreciendo soluciones desde una perspectiva crítica, teórica y proyectual.

La arquitectura puede contribuir a la transformación de estos entornos desde diversas escalas y enfoques. En primer lugar, desde una mirada paisajística, la recuperación ecológica de terrenos explotados constituye un campo fértil para la investigación y el diseño. El uso de estrategias como la fitorremediación, que implica la utilización de especies vegetales para limpiar suelos contaminados, permite devolver la vida a suelos dañados y reactivar procesos naturales interrumpidos por la actividad minera. **Resignificar el espacio desde una dimensión simbólica, educativa y cultural.**





02 Minería

Otro aspecto clave es la integración paisajística, que busca armonizar las intervenciones arquitectónicas con el entorno natural modificado. En contextos donde la minería continúa operando, la arquitectura puede colaborar con la creación de nuevas topografías artificiales utilizando materiales de descarte o residuos mineros. Estas nuevas formas del paisaje pueden cumplir funciones ecológicas, como la recolección de aguas pluviales o la generación de hábitats secundarios, pero también pueden tener usos recreativos, educativos o simbólicos.

Las infraestructuras mineras obsoletas ofrecen otro campo de acción para la arquitectura. La reutilización adaptativa de estos espacios puede generar equipamientos culturales, centros de interpretación o incluso viviendas experimentales. Esta estrategia no solo permite optimizar recursos existentes y reducir el consumo de nuevos materiales, sino que también ofrece la posibilidad de mantener viva la historia del lugar.

Dentro del funcionamiento activo de las minas, la calidad de vida de los trabajadores suele estar condicionada por campamentos diseñados desde una lógica funcionalista, temporal y desvinculada del contexto. Aquí, la arquitectura puede intervenir repensando los espacios laborales como espacios de vida.

Desde un punto de vista teórico, es necesario incorporar una mirada crítica sobre los modos de vida y de trabajo en las minas. La antropología del trabajo, por ejemplo, ha contribuido a problematizar la relación entre el cuerpo, el espacio y la producción. Florencia Soraire, en sus estudios sobre la experiencia laboral en minas a cielo abierto, destaca cómo estos lugares no son meramente espacios técnicos, sino entornos que configuran subjetividades, relaciones sociales y dinámicas culturales específicas. En este sentido, la arquitectura no puede limitarse a ser una herramienta funcional o estética, sino que debe operar como un medio para generar bienestar, identidad y reconocimiento en espacios históricamente marginados o instrumentalizados.

Una noción fundamental en este debate es la del paisaje como construcción cultural. La arquitectura, al intervenir en paisajes mineros, no solo se enfrenta a una tarea técnica de reparación, sino también a una responsabilidad simbólica. **Las formas que se diseñan y los materiales que se eligen pueden transmitir una narrativa sobre el pasado, el presente y el futuro del territorio.** Desde esta perspectiva, el diseño arquitectónico en entornos mineros debe ser entendido como un acto de mediación entre la memoria histórica, la justicia ambiental y la imaginación proyectual.

La sostenibilidad, por su parte, debe ser comprendida más allá de los parámetros ecológicos. Una arquitectura sostenible en contextos de minería implica trabajar con principios de economía circular, reutilizando materiales residuales, optimizando los recursos existentes y reduciendo al máximo la generación de nuevos residuos, esta operación no solo disminuye el riesgo ambiental, sino que también educa al visitante sobre los procesos mineros y promueve una nueva relación con el territorio.

En este panorama, la arquitectura emerge como una disciplina capaz de operar tanto en el plano técnico como en el simbólico. **Planos mecánicos y estructuras profundas.**

Su capacidad de articular escalas, materialidades y narrativas la convierte en una herramienta poderosa para transformar los paisajes de la minería a cielo abierto. Lejos de proponer soluciones estandarizadas o miméticas, la arquitectura puede –y debe– generar nuevas formas de habitar, de recordar y de imaginar en territorios heridos por la lógica extractiva.

Esto requiere, sin duda, un compromiso ético y epistemológico con la complejidad del territorio, un entendimiento profundo de sus capas históricas, ambientales y sociales, y una disposición a trabajar desde la incertidumbre y la escucha activa.

El futuro de los paisajes mineros dependerá no solo de decisiones políticas y tecnológicas, sino también de la capacidad de disciplinas como la arquitectura para proponer alternativas que concilien la justicia ambiental, la memoria colectiva y el derecho a un entorno digno. Transformar una mina en parque, un desecho en recurso, una ruina en símbolo, no es solo un ejercicio de diseño, sino un acto de reparación y de imaginación crítica. Frente a la devastación, la arquitectura puede ofrecer una respuesta que no niegue el pasado, sino que lo incorpore como punto de partida para construir futuros posibles.



1998

02 Intrusión

- La extracción minera en la Argentina tuvo un gran auge en la década del 90 y hoy en día se encuentra relegada del escenario mundial en la industria minera por un marco normativo que quedó obsoleto, la poca previsibilidad financiera y el riesgo que supone una inversión de capital para la exploración y explotación de recursos.

2002

- La actividad en la región se encuentra en mínimos absolutos teniendo una de las mayores reservas de litio.
- La presión de consumo de metales y minerales dicta que los recursos van a ser explotados en algún momento.
- Se puede concluir que esta en mínimos históricos la extracción y exploración de recursos minerales en Argentina con respecto a la región.

2006

- Se puede concluir que la minería tipo Open Pit es una forma de extracción que llegó para quedarse, es un problema actual que con las tendencias actuales va a seguir ocurriendo.
- Otro aspecto relevante para un país como Argentina, donde existe una gran desigualdad social y territorial, es el fuerte carácter federal de la minería. Los proyectos se ubican usualmente lejos de los grandes centros urbanos del país -incluso lejos de las capitales provinciales- y demandan fuertes inversiones en infraestructura, redes viales y desarrollo local.
- Los resagos mineros son un problema sumamente actual y van a seguir existiendo.
- La moderna problemática habilita un moderno desafío.
- El escenario indica una resolución técnica, sensible y material interesante para el desarrollo del PFC.
- Son necesarias políticas de recuperación serias, interdisciplinarias.
- Es necesario visibilizar el impacto, así como también trabajar en soluciones teóricas y prácticas.

2009

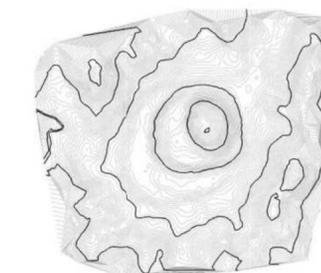
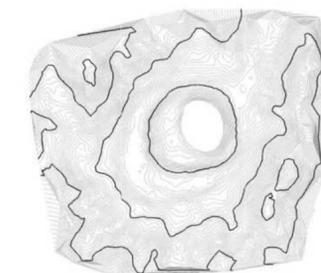
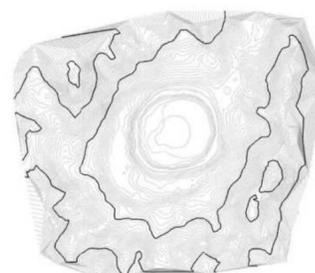
El futuro de la minería en Argentina.

1. Expansión prevista del modelo extractivo
Aumento de inversiones extranjeras en litio, cobre, oro y plata.
- Nuevos proyectos en provincias como San Juan, Catamarca, Salta y Jujuy.
- Consolidación del modelo "minería como motor de desarrollo".

2011

2. Tensiones sociales y conflictos territoriales
Crecimiento de la resistencia social (asambleas socioambientales, comunidades indígenas).
- Mayor organización de movimientos antiextractivistas y demandas por consultas previas.
- Riesgo de judicialización de proyectos por falta de licencia social.

2013



Cartografías de isolinias a través del tiempo

3. Presión internacional por estándares ambientales
Necesidad de adaptarse a criterios ESG (Ambiental, Social y Gobernanza) para captar financiamiento.
- Revisión de prácticas contaminantes (uso de cianuro, disposición de relaves).
- Posibilidad de implementación de minería "verde" con mitigación activa de impactos.

4. Innovación tecnológica y automatización
Avance de la digitalización y la minería 4.0 (sensores, IA, monitoreo remoto).
- Reducción de costos operativos y de personal en faena.
- Riesgos de pérdida de empleos locales no calificados.

5. Participación estatal y disputas por regalías
Debates sobre el rol del Estado: socio estratégico o mero recaudador.
- Revisión del marco legal (Código de Minería, Ley de Inversiones Mineras).
- Reclamos de las provincias por mayor control y beneficios locales.

6. Agua y crisis climática como factores clave
Conflictos crecientes por uso del agua en zonas áridas (especialmente por el litio).
- Exigencia de nuevos métodos de extracción menos intensivos en recursos hídricos.
- Impacto de la crisis climática en la viabilidad a largo plazo de la minería a cielo abierto.

7. Desarrollo de alternativas de remediación
Posibilidad de incluir la arquitectura y el urbanismo en la reconversión de áreas degradadas.
- Incentivo a proyectos de reutilización del paisaje minero con fines turísticos, culturales o ecológicos.
- Formación de redes interdisciplinarias para pensar el "post-extractivismo".

8. Litio como oportunidad estratégica y dilema ambiental
Argentina como parte clave del "triángulo del litio".
- Tensión entre demanda global de tecnologías limpias y daño ambiental local.
- Discusión sobre soberanía del litio y valor agregado nacional.

03 Open pit²

2- a. A cielo abierto.

Mina

La intervención humana deja un paisaje artificial pero único. Una sucesión de isolíneas perfectas hechas a partir de explosiones y rectificaciones sobre la roca, un gran agujero de 1500m de diámetro sobre el manto terrestre, sobre este soporte tan singular está el desafío de realizar un proyecto arquitectónico capaz de dar una respuesta sensible e intuitiva.

La mina existe y se va descubriendo a través de retirar el excedente de material para llegar a captar los minerales que se encuentran dentro de la roca, entonces a partir de la operación de extracción se logra una sección colosal del manto terrestre.

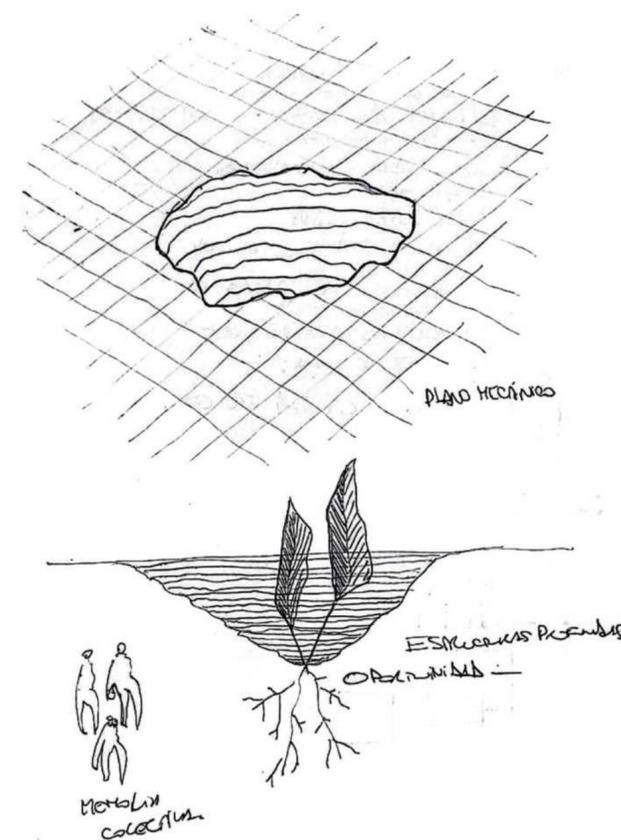
Uno de los cambios más visibles que deja la minería a cielo abierto es la transformación radical del relieve terrestre. Donde antes había montañas, valles, bosques o planicies, ahora quedan enormes cráteres en forma de espiral descendente, con varios cientos de metros de profundidad y kilómetros de extensión. Estos cráteres se crean mediante la excavación por niveles, o bancos, para permitir el acceso de maquinaria pesada. A su alrededor, se acumulan escombreras o montañas de material estéril, que son residuos de roca sin valor económico extraídos para llegar al mineral deseado. Estas escombreras ocupan vastas extensiones de terreno y se integran de forma artificial y agresiva en el paisaje natural.

Además de la alteración del relieve, la minería a cielo abierto produce una destrucción masiva de la cobertura vegetal. La deforestación es uno de los primeros pasos del proceso, ya que se debe despejar por completo la superficie para excavar. Esta pérdida de vegetación no solo cambia la estética del paisaje, sino que también provoca una fuerte reducción de la biodiversidad local. Numerosas especies de flora y fauna, muchas de ellas endémicas, pierden su hábitat, lo que puede provocar desplazamientos forzados, disminución de las poblaciones o incluso extinción local. Esta transformación rompe el equilibrio ecológico del área, afectando funciones esenciales como la polinización, la regulación del clima, el ciclo del agua y el control natural de plagas.

El impacto en los cuerpos de agua es otro de los legados más problemáticos de este tipo de minería. La actividad minera suele requerir el uso intensivo de sustancias químicas como cianuro, mercurio o ácido sulfúrico, sobre todo en la extracción de metales como el oro o el cobre. Estos productos, altamente tóxicos, pueden filtrarse en el suelo y llegar a ríos, lagos o acuíferos subterráneos, provocando una contaminación persistente que afecta tanto a los ecosistemas acuáticos como a las comunidades humanas que dependen de estas fuentes de agua. Asimismo, muchas minas generan un fenómeno conocido como drenaje ácido de mina, donde la exposición de minerales sulfurosos al aire y al agua produce ácido sulfúrico, el cual disuelve metales pesados del suelo y los libera al entorno. Este proceso puede continuar durante siglos si no se trata adecuadamente, dejando lagunas de colores intensos, pero altamente tóxicas.

La calidad del aire y del suelo también se ve profundamente afectada. Durante la operación de la mina, las explosiones, el tránsito constante de camiones y el movimiento de grandes volúmenes de tierra generan enormes cantidades de polvo fino en suspensión. Estas partículas afectan la salud respiratoria de las personas y se depositan sobre la vegetación, el agua y el suelo, alterando sus características naturales. El suelo, por su parte, queda severamente degradado. La capa fértil, necesaria para la regeneración natural de la vegetación, es destruida o contaminada, lo que complica la posibilidad de recuperación ecológica sin intervenciones técnicas y costosas.

Desde una perspectiva visual y simbólica, el paisaje resultante transmite una sensación de desolación y vacío. Las grandes excavaciones, las escombreras sin vegetación y los cuerpos de agua contaminados convierten el territorio en un espacio artificial y árido. Para muchas comunidades, este paisaje representa no solo una pérdida ecológica, sino también cultural y espiritual. En numerosos casos, los cerros, ríos o bosques tienen un valor simbólico o espiritual para las poblaciones indígenas o locales, por lo que su desaparición implica también una herida en la memoria colectiva y en el vínculo con el territorio.



03 Sitio

Accesibilidad

El yacimiento se encuentra a una distancia de 400 km al noroeste de la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca y a 320 km al sudoeste de la ciudad de San Miguel de Tucumán. La ruta que posibilita el acceso a la mina es la Nacional RN 40 que la comunica con las localidades de Belén, Los Nacimientos y Santa María.

La mina de Bajo la alumbra se encuentra a 15 km de la ruta nacional 40, gran vía de comunicación nacional, atraviesa la provincia en sentido sureste - noreste. Resulta interesante ya que se desprende un camino de asfalto consolidado que llega a la construcción del asentamiento aledaño a la mina.

Estos caminos son hechos para maquinaria pesada, para transporte de materia prima y es la vía principal entre el asentamiento aledaño y la ciudad de Belén.

Los caminos que atraviesan la mina diametralmente así como el espiral descendiente también son caminos altamente consolidados preparados para maquinaria pesada y calculados los taludes que previenen derrumbes.

Hay un camino secundario entre la mina y la RP46 que se encuentra por debajo, es un camino consolidado pero de menor flujo de movilidad y tránsito. Este camino está a 30 km de la ciudad de Belén.

Sobre la ruta 40 a 20 km de la mina hay un aeropuerto propio de la mina con una pista capaz de cubrir el tránsito de pequeñas y medianas aeronaves.

Clima

Clima Árido de Sierras y Bolsones: ocupa la mayor parte de la provincia. Allí se presentan escasas lluvias, aire seco y fuertes vientos del noreste, este y sudeste en primavera y verano. La provincia se encuentra en la región semiárida del país flujo de movilidad y tránsito. Este camino está a 30 km de la ciudad de Belén.

Sobre la ruta 40 a 20 km de la mina hay un aeropuerto propio de la mina con una pista capaz de cubrir el tránsito de pequeñas y medianas aeronaves.

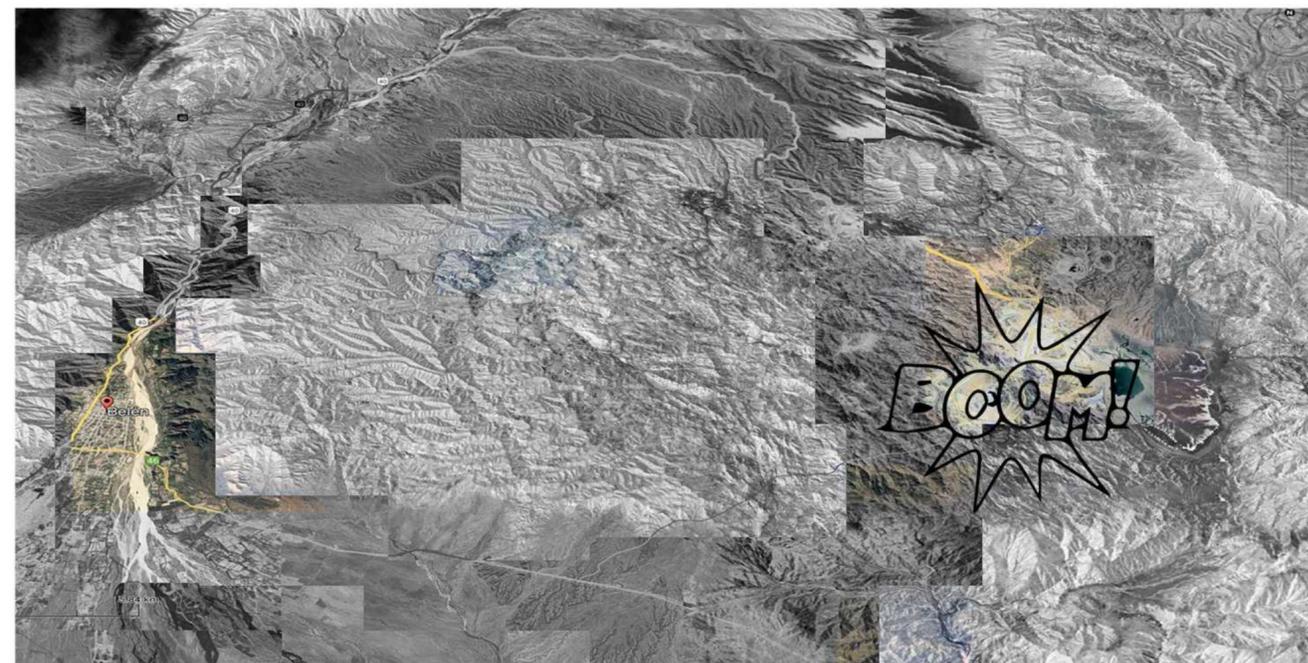
Hidrografía

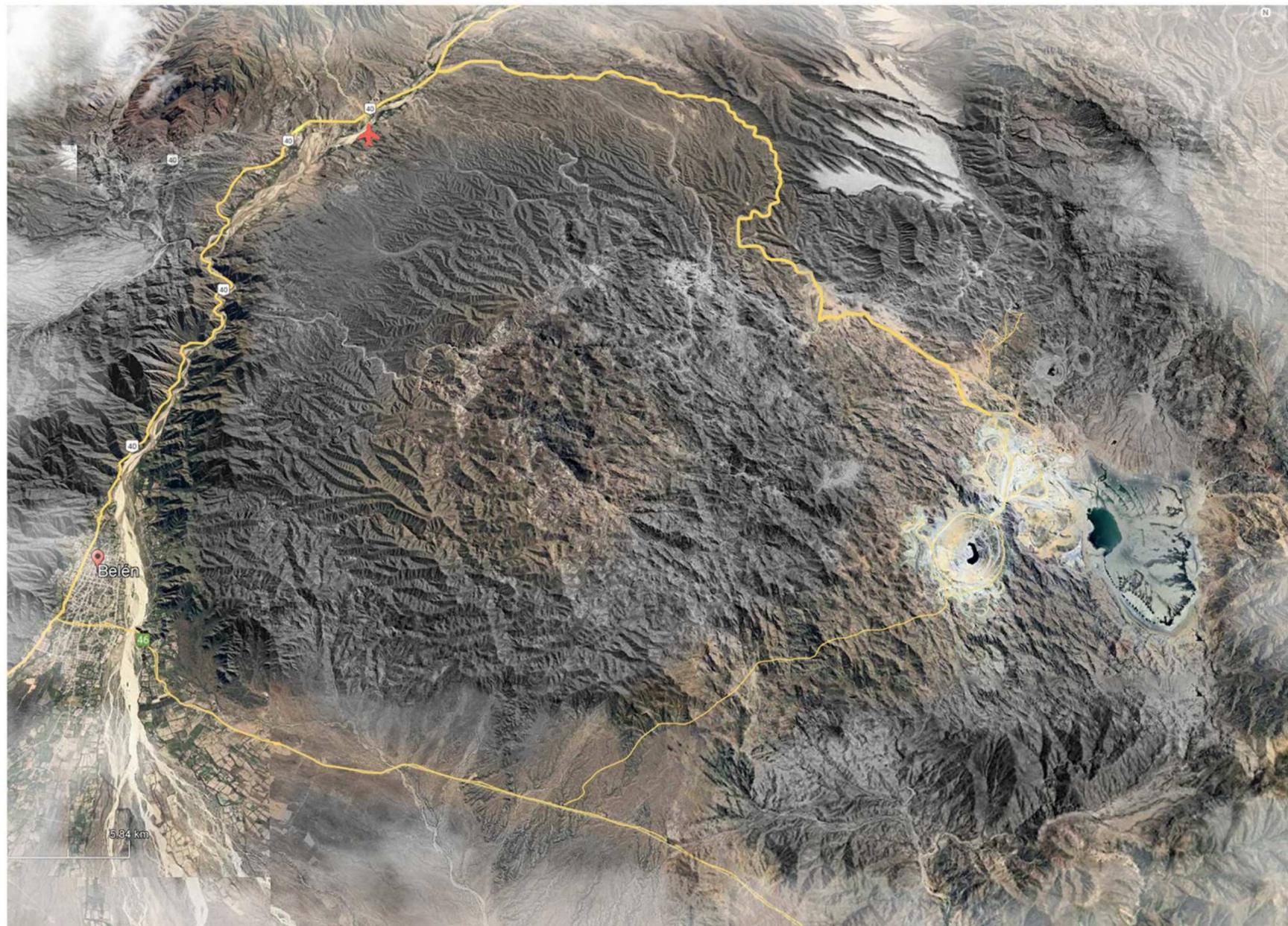
Entre los ríos se encuentran el río del Valle, el Saladillo, el Abaucán, Salado o Colorado, el Santa María y varios arroyos. Estos llevan agua proveniente de la fusión de los hielos de las montañas.

Situada en el departamento Belén, a unos 400 km al noroeste de San Fernando del Valle de Catamarca y a 320 km al sudoeste de San Miguel de Tucumán, su ubicación en la cordillera de los Andes, a 2.600 metros sobre el nivel del mar, implicó desafíos logísticos y de infraestructura. Para facilitar el acceso, se desarrollaron corredores bioceánicos y rutas estratégicas, como la Ruta Nacional N.º 40, que une las localidades de Belén, Los Nacimientos y Santa María.

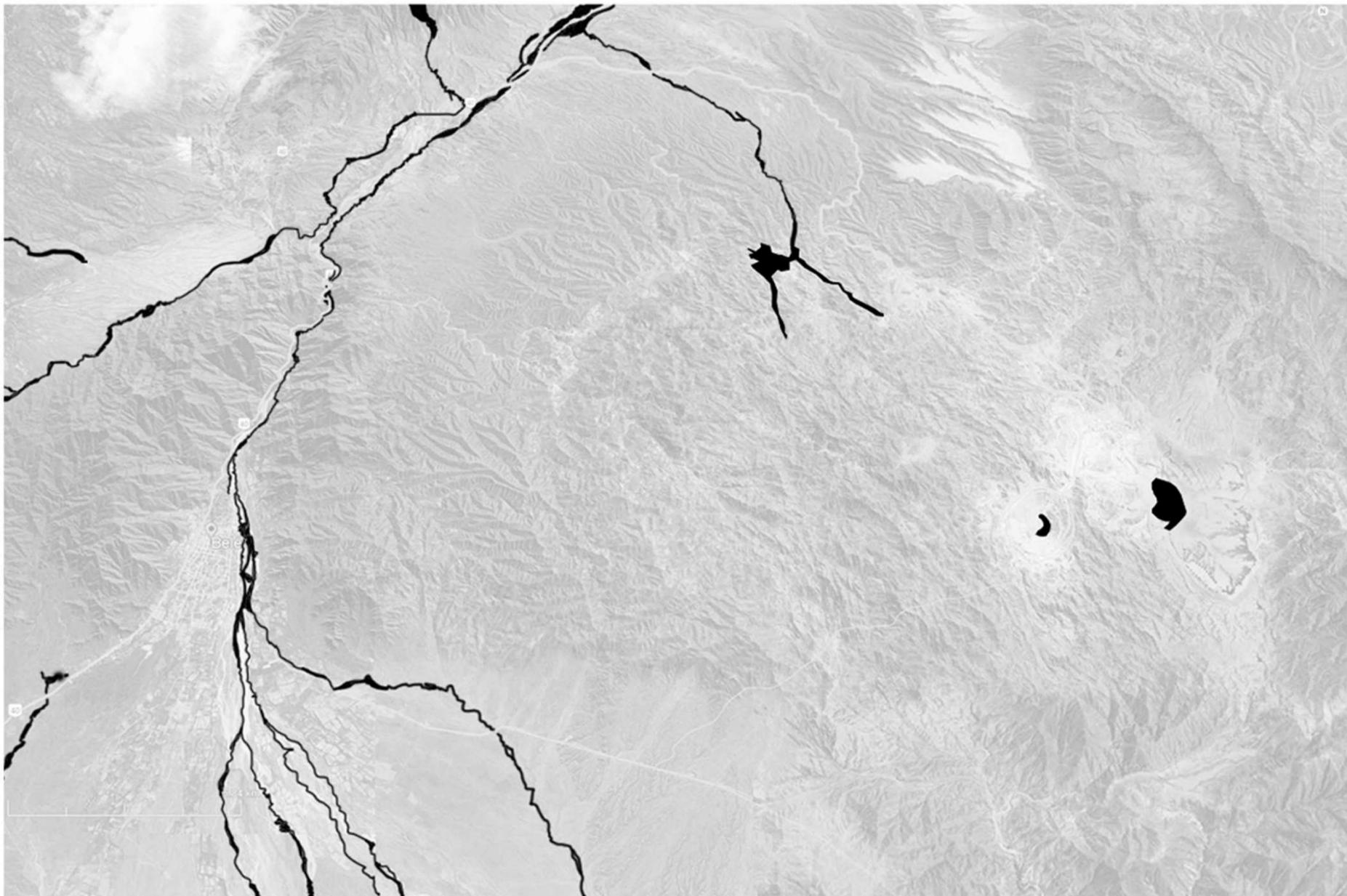
La explotación de Bajo de la Alumbra requirió una infraestructura avanzada para la extracción y procesamiento de minerales. Entre las tecnologías utilizadas destacan la minería a cielo abierto, con palas eléctricas de gran escala y una flota de camiones mineros con capacidad para 220 toneladas. Se procesaban aproximadamente 110.000 toneladas diarias de mineral mediante técnicas de molienda y flotación para obtener concentrados. Además, se utilizó un mineraloducto de 316 km para transportar el concentrado de cobre desde la mina hasta la Planta de Filtros en Tucumán. Para abastecer la operación, se contaba con una línea de transmisión eléctrica de 220 kV, y el Ferrocarril Mitre fue rehabilitado para facilitar el transporte de minerales.

En términos de producción, la mina generó un promedio anual de 321.000 toneladas de concentrado, que contenían aproximadamente 100.000 toneladas de cobre y 300.000 onzas troy de oro. También se producían 0,8 toneladas de oro dorado y 957 toneladas de concentrado de molibdeno. La inversión inicial para la puesta en marcha del proyecto fue de 800 millones de dólares, consolidando la importancia de Alumbra en la industria minera argentina.

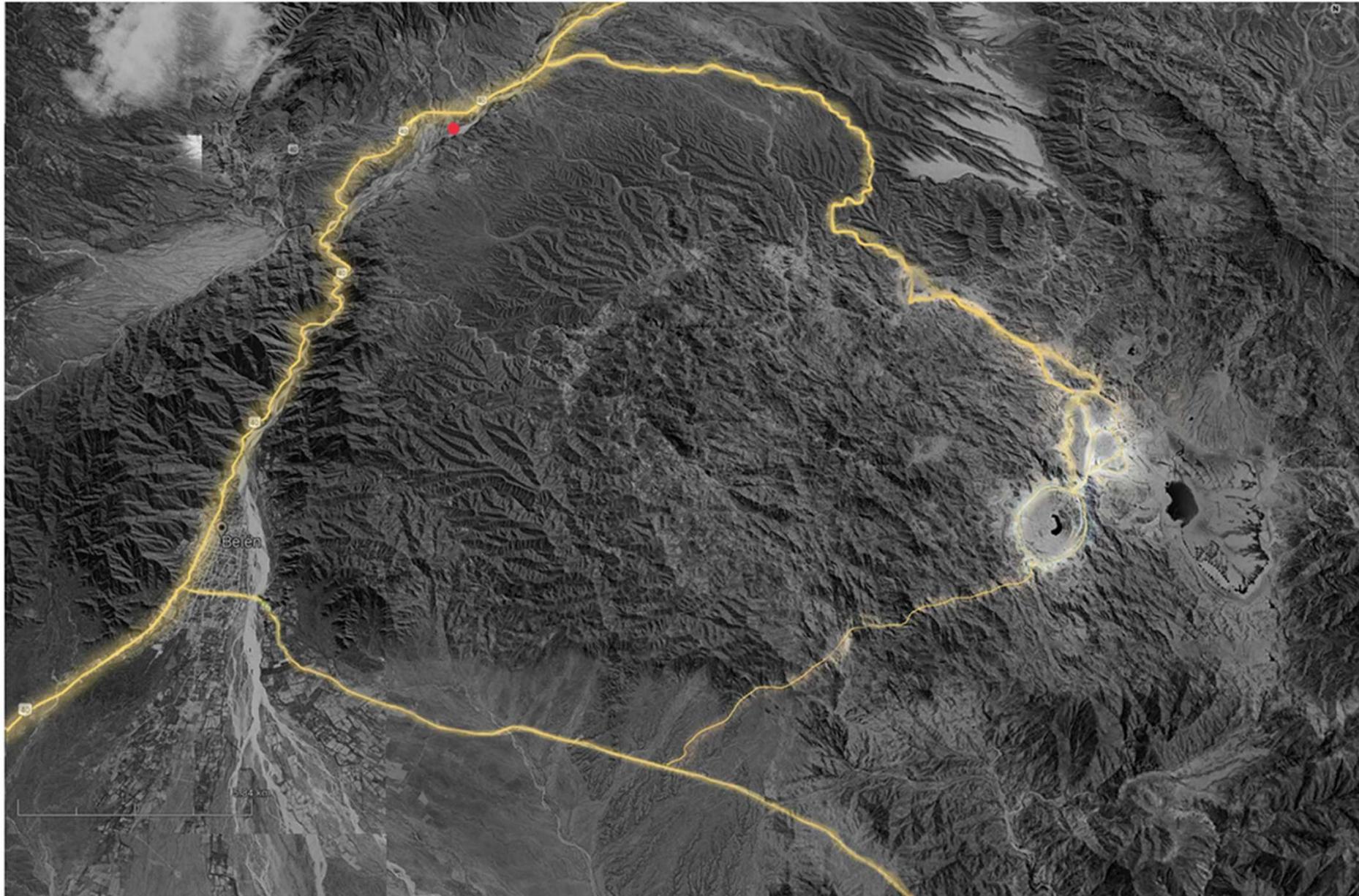




Cartografía accesibilidad



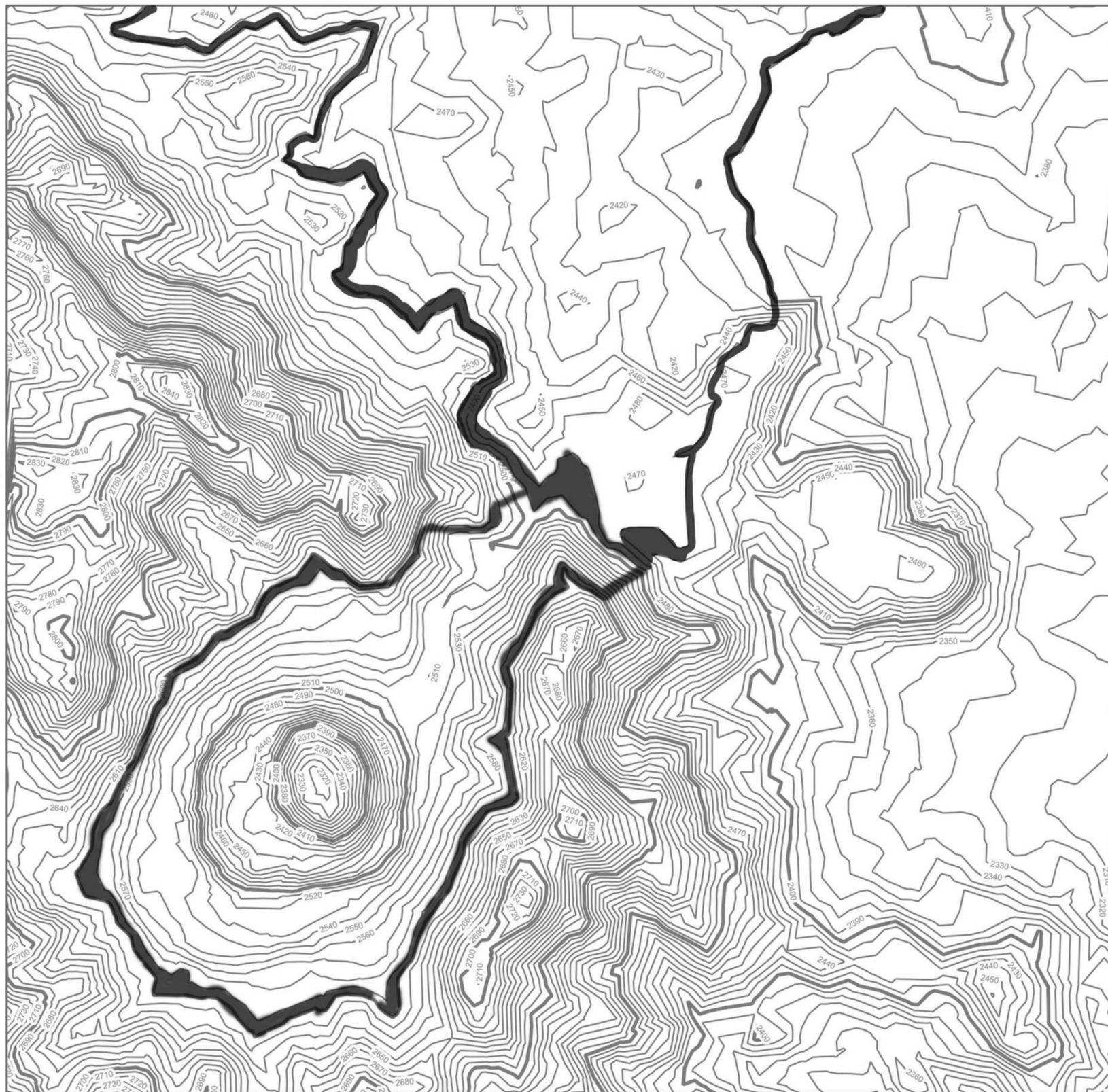
Cartografía hidrográfica



Cartografía corredores viales



Aeropuerto doméstico e 1 500



Camino consolidados - Impla 1.500

3- m. Acción y efecto de posicionar. postura, posición, pronunciamiento.

Topografía: La palabra, de origen griego, resulta a su vez de dos palabras que se conjuntan: la primera topos cuyo significado en griego hace referencia a un lugar y la segunda palabra graphos que significa describir. Traducida podríamos designarla como descripción de lugares, es decir, estudio de un terreno.

Se puede describir el sitio de la Alumbra desde una arista meramente constructiva como una superposición de capas de roca cortada con precisión, o como una gran abertura en el manto terrestre, quizá en el desconocimiento parece hasta un accidente geográfico de algún otro período histórico. Lo cierto es que es el resultado de una sustracción, la tecnología sustractiva combinada con las motivaciones del hombre dieron como resultado una gran cráter escalonado.

La descripción del lugar (topografía) haciendo alusión a la etimología desde una arista más sensible, puede ser la representación física del costo que tuvo la realización de ese gran pozo, y costo no en el sentido económico de la palabra, sino, en la cantidad de hombres y mujeres que trabajaron en la mina durante un período de 30 años. La cantidad de horas hombre, incalculable, toda la economía que se desterro de esa masa que ya no está, que no volvió, el movimiento no solo de la ciudad que hoy se encuentra en Stand By como esperando que vuelva otra oportunidad que reavive los años mas esplendorosos de la industria y la economía local y regional.

Un gran vacío, la topografía puede describirse como un gran vacío, y casi dejando de lado lo material, podemos entender el sitio como un vacío de tiempo, un vacío de oportunidades, un vacío de vidas y recursos, un vacío de naturaleza y economía, un vacío que deja la sensación de nunca volver a ser llenado.

La presente naturaleza descriptiva encierra ahora una dualidad: El lleno y el vacío, la ausencia de materia sobre un macizo, casi como un mordisco, o mas bien, como el hueco que deja una agujereadora sobre una superficie, por un lado encontramos el vacío, un caudal de luz infinito que alumbraba el manto donde se produce el fenómeno de la vida, donde hay temperatura, vegetación, organismos, aire; por otro lado tenemos el lleno, quieto, inmóvil, atemporal, frío, duro, oscuro.

Dentro de esta dualidad entre la luz y la sombra, lo efímero y lo eterno, la luz y la vida se puede calzar el proyecto de arquitectura, arrojar luz sobre la oscuridad, vendría a rescatar todo el costo mencionado anteriormente, vendría a mostrar todo lo que quedó enterrado durante décadas, arrojar luz direccionada y con un propósito y sentido, la posibilidad de hacer una arquitectura cronológica y descriptiva en este sitio es casi una imposición.

Poder coser el lleno y el vacío con una estrategia racional que ate los dos mundos, que el interior sea alimentado por el exterior, y que desde el interior podamos reconocer y contemplar el exterior.

Esta dualidad la podemos encontrar desde las primeras reflexiones filosóficas como la alegoría de las cavernas, donde Platón desarrolla un escenario y explica su teoría de cómo se puede captar la existencia de los dos mundos: el mundo sensible (conocido a través de los sentidos) y el mundo inteligible (que es materia de puro conocimiento, sin intervención de los sentidos).

Por otro lado tenemos la cascada, un microclima en el desierto rocoso, una fuente de luz, energía, convergencia de arquitectura que se derrama hasta el fondo de la olla regando con agua de las cubiertas de techo la gran olla baja.

Entre los dos, vacío y cascada podemos empezar a pensar el proyecto.

Tabula Rasa

La tabula rasa de la modernidad era histórica, pero también topográfica.

Los esfuerzos por lograr edificios genéricos, cargados de funcionalismo, flexibilidad, adaptabilidad, casi dictatorialmente, se encargaron de borrar un bagaje de referencias históricas, tal vez por la incomodidad estilística u ornamental, en su esfuerzo por la simplificación formal y el despojamiento de todo patrón que resultara incompatible con proyectar modelos replicables y normalizados que evocaran una ficticia fabricación industrial.

Este esfuerzo también hizo mella en la diversidad de emplazamientos, cuyas características topográficas y climáticas serían dejadas de lado, así como la memoria y el lugar, haciendo irreconocible el tipo de arquitectura ligada a su topografía.

Permitiéndome discentir de la canónica tabula rasa, desde un escenario de reivindicación del -topos-, este no se desligará de la obra, si no que aún más, fuera la obra, volviendo la naturaleza el soporte de la arquitectura, una especie de land-art arquitectónico, donde el proyecto se derrite sobre las rocas.

Desde un punto de vista teórico, esta concepción de la arquitectura abre un nuevo horizonte disciplinar. Lejos de la abstracción modernista, que veía el terreno como un simple soporte técnico, la arquitectura contemporánea empieza a entender el paisaje como un material proyectual, un elemento con el que se trabaja activamente para construir una experiencia espacial significativa.

Esta visión se vincula con conceptos como el *genius loci*, que refieren a la identidad y el espíritu del lugar. La arquitectura que reivindica el topos reconoce que el emplazamiento no es un factor neutral, sino un sistema de relaciones físicas y culturales que determinan la forma, el material y la estructura del proyecto. En este sentido, el diseño arquitectónico se transforma en una extensión del terreno, en un dispositivo que no solo habita el espacio, sino que lo interpreta y lo resignifica.

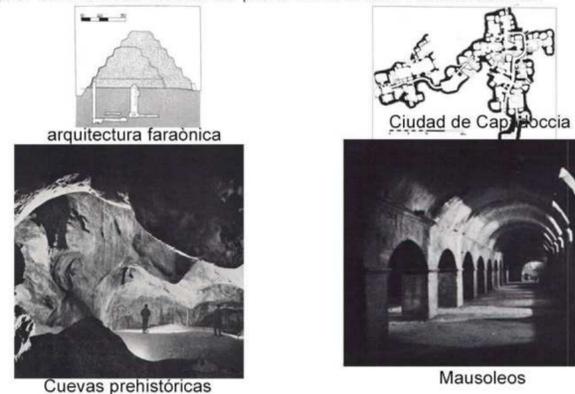
Conclusión

La tabula rasa modernista, aunque promovió avances en el racionalismo y la funcionalidad de la arquitectura, generó una ruptura con la historia, la memoria y el contexto. Al eliminar la relación entre el edificio y su emplazamiento, la arquitectura perdió su capacidad de dialogar con la geografía y de generar experiencias arraigadas en el paisaje. En contraste, la reivindicación del topos y el land-art arquitectónico proponen una nueva manera de concebir la arquitectura, donde la naturaleza se convierte en soporte del proyecto, y el diseño surge de una interpretación profunda del lugar. La arquitectura contemporánea, entonces, no busca imponerse sobre el sitio, sino fundiéndose en él, creando espacios que no solo existen en el entorno, sino que son el entorno mismo.

Antecedentes

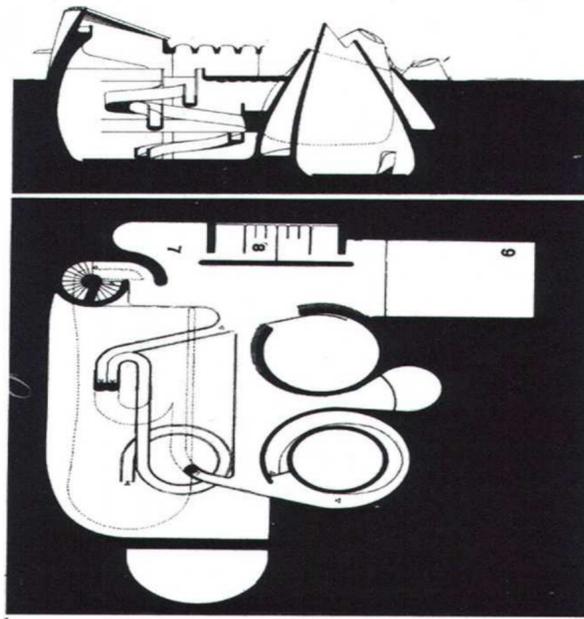
El origen de la arquitectura excavada se remite al origen de la humanidad, el hombre de las cavernas.

En la prehistoria ante las inclemencias del clima y los peligros que acechaban el hombre intenta guarecerse en cuevas naturales. Progresivamente estas cuevas fueron acomodándose al uso y usuarios para favorecer su funcionamiento, eventualmente desde ese entonces a la actualidad la arquitectura excavada ha sido usada por diferentes culturas para diferentes necesidades.



En el Movimiento Moderno existía cierto interés por las culturas y arquitecturas vernaculares, Le Corbusier, Frank Lloyd Wright o Alvar Aalto son prueba de ello. Sin embargo, no es hasta la aparición de la llamada "Tercera Generación" cuando se empieza a ensalzar las virtudes, no sólo de las arquitecturas vernaculares sino de la llamada "arquitectura primitiva" y con ella la idea de la caverna frente a la cabaña como origen de la arquitectura.

En la "Tercera Generación", a partir de la década de 1950, existe un cambio en los intereses conceptuales respecto al Movimiento Moderno. Surge una sensibilidad por el lugar que está acompañada de un renovado interés por la arquitectura vernacular. Arquitectos como Jorn Utzon, Aldo van Eyck o José Antonio Coderch representan la búsqueda del espacio placentero, de la relación entre el espacio público y el espacio privado a través de la adaptación al lugar.

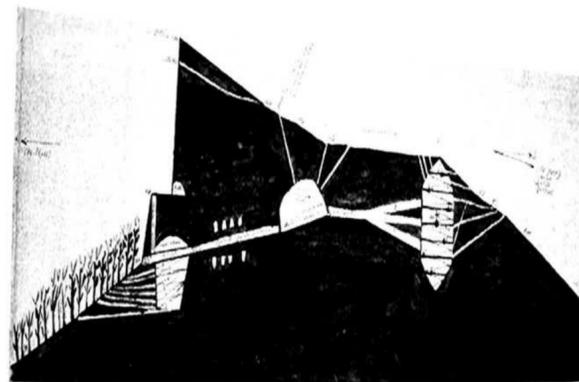


Jorn Utzon, museo de Silkeborg, 1963

Como se ha comentado, la aparición de la "Tercera Generación" es vital para entender el cambio de rumbo que experimenta la arquitectura en el siglo XX.

En cuanto a la arquitectura excavada, uno de los proyectos clave para entender las propuestas posteriores es el museo en Silkeborg para Asger Jorn en 1963 de Jorn Utzon, uno de los máximos representantes de su generación.

El museo surge de la necesidad de albergar la obra de Asger Jorn y otros miembros del grupo CoBrA, como ampliación de un museo existente, en un frondoso jardín antiguo. El propio Utzon, en la memoria del proyecto, justifica la decisión de enterrar el edificio para no alterar el emplazamiento existente y no competir con el levantamiento de un edificio, de esta forma se centraría en el desarrollo del espacio interior y no tanto en el aspecto exterior. Utzon también comenta el impacto que en él produjeron las esculturas excavadas de Tatum en China, en las que se representaba a Buddha esculpido en enormes cortados de roca. Por otra parte, la obra de Jorn y de algunos miembros del grupo CoBrA se caracteriza por una marcada componente primitivista.



Basilica de la Sainte- Baume. Le Corbusier 1945.

No sorprende del todo que uno de los primeros proyectos que proponen la idea de la excavación en el siglo XX, sea la Basilica de La Sainte-Baume de Le Corbusier de 1945, sobre una idea de Édouard Trouin, 36 anticipándose así a propuestas posteriores quizás más conocidas, como el museo en Silkeborg de Utzon de 1963, que se tratará más adelante. Le Corbusier ya había viajado por múltiples lugares y había conocido diversas culturas ensalzando las cualidades y la sabiduría de las arquitecturas vernaculares que había visitado.

Le Corbusier, uno de los padres de los principios de la arquitectura moderna, que defendía la transparencia, la planta libre y las estructuras racionalizadas, independientes del cerramiento; el mismo que propuso elevar los edificios sobre pilotis e imaginaba metrópolis enteras compuestas por rascacielos y ensalzó el uso del automóvil y la producción en serie, comienza a trabajar en el año 1945, cerca de cumplir los sesenta años, en el proyecto para la basílica de La Sainte-Baume.

Siglo XXI

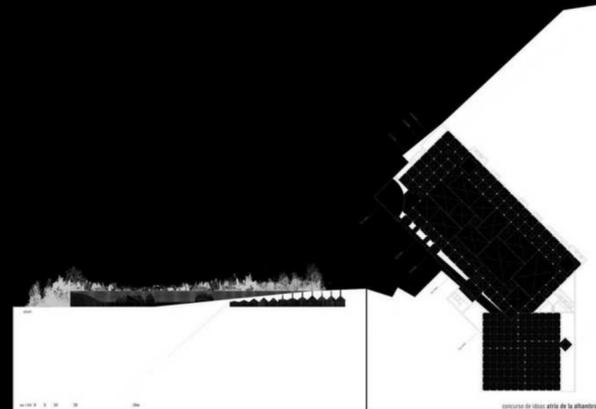
Las Termas de Vals, diseñadas por el arquitecto suizo Peter Zumthor, se ubican en el pequeño pueblo alpino de Vals, en el cantón de los Grisones, Suiza. Este complejo termal fue concebido en íntima relación con la topografía montañosa que lo rodea, fundiéndose con el paisaje de manera casi telúrica. El edificio se incrusta en la ladera como una formación geológica más, como si emergiera desde la tierra misma, respetando y potenciando la condición natural del terreno. La arquitectura se estructura a partir de una secuencia de espacios sólidos y vacíos que simulan la disposición de los estratos rocosos propios del lugar. Se utilizó cuarcita local, un tipo de piedra con un fuerte carácter tectónico, lo que refuerza el diálogo entre la obra y el entorno geológico. La experiencia espacial está diseñada como un recorrido sensorial donde el visitante se mueve entre luz y penumbra, entre el peso de la piedra y la levedad del agua termal. El edificio se concibe como una búsqueda interna, una secuencia casi ritual de descubrimiento y contemplación que refleja una profunda investigación sobre la atmósfera, el silencio y la materialidad. El acceso al complejo, casi oculto en la topografía, invita a una transición gradual entre el mundo exterior y el interior, un paso simbólico que acompaña la búsqueda de reposo y conexión con la naturaleza que define la experiencia de las Termas de Vals. Las Termas de Vals representan una obra maestra de la arquitectura contemporánea no solo por su fuerza formal, sino por su capacidad de diálogo con la naturaleza circundante y con la historia del lugar. Concebidas a finales del siglo XX, fueron encargadas por el municipio de Vals sobre una antigua fuente termal ya existente, con el objetivo de atraer turismo sin romper con la identidad paisajística y cultural del sitio. Peter Zumthor, lejos de plantear un gesto disruptivo, propuso una arquitectura enraizada en el terreno, que pareciera brotar del suelo como si siempre hubiese estado allí. La decisión de semienterrar el edificio y cubrirlo con una pradera que se continúa con el entorno montañoso logra una fusión casi mística con la topografía alpina, borrando los límites entre lo natural y lo construido.

La organización espacial de las termas responde a una lógica más emocional que funcional, en donde la percepción sensorial del usuario guía el recorrido. Cada sala, cada piscina, cada apertura al paisaje ha sido pensada con precisión casi ritual.



Nieto Sobejano, Joanneum Museum

Los arquitectos Fuensanta Nieto y Enrique Sobejano construyeron en 2011 el Joanneum Museum en Graz, Austria. Son una pareja de arquitectos que, al igual que en el caso de Dominique Perrault, muestran un constante interés por las posibilidades de la arquitectura excavada, como demuestran varios de sus proyectos más destacados, el Museo de Medina Azahara o el Museo de la Historia de Lugo, además del museo en Graz. Además de su interés por las posibilidades de la excavación muestran una gran influencia por la obra de Jorn Utzon, que ideó el museo de Silkeborg ya comentado y que servirá como objeto de estudio y referencia constante para estos arquitectos. También, como en el caso de Perrault encontramos algunas referencias en el Land Art.



Tejedor, Aires Mateus

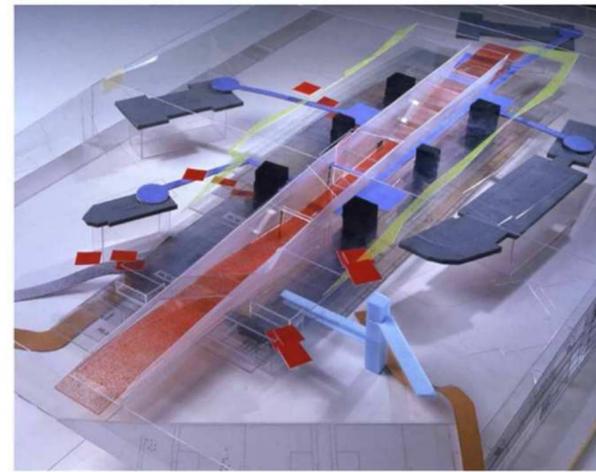
La obra Tejedor, diseñada por el estudio portugués Aires Mateus, es una intervención arquitectónica que se inscribe dentro de un lenguaje disciplinar preciso, donde la relación entre la topografía, la geometría y la materialidad define su carácter. Este proyecto, busca transformar la experiencia de llegada al conjunto monumental mediante una estrategia arquitectónica que no impone un volumen construido, sino que interpreta la topografía y la geometría del lugar. La intervención de Aires Mateus en Tejedor se fundamenta en la lectura del paisaje y la reinterpretación de sus elementos históricos. La Alhambra, con su sistema de abastecimiento hidráulico y sus plataformas escalonadas, ha sido moldeada por siglos de ocupación y transformación. En este contexto, el proyecto no busca añadir un edificio convencional, sino crear un dispositivo arquitectónico y paisajístico que dialogue con la historia y la geografía del sitio. Uno de los aspectos clave en la obra es la manera en que la arquitectura se convierte en una extensión del terreno, geometrizando las curvas de nivel y generando nuevas plataformas que organizan el flujo de visitantes. La intervención no se percibe como un objeto autónomo, sino como una textura en el paisaje, apropiable y practicable. Esta estrategia responde a una lógica disciplinar en la que la arquitectura no se impone sobre el entorno, sino que se integra y lo reinterpreta.

Por un lado, el recorrido ascendente mediante una rampa helicoidal adosada al muro curvo perimetral, que recuerda aquella del Museo Guggenheim de Wright y las rampas de Le Corbusier y Utzon. Por otro lado, la luz cenital que atraviesa la cubierta abovedada mediante un óculo circular. Este óculo nos remite a un sinfín de referencias anteriores, desde el Panteón de Agripa hasta el Roden Crater de James Turrell.



52

53



54

Universidad Femenina de Seúl. Dominique Perrault

En este contexto se presenta la Universidad Femenina de Seúl de Dominique Perrault, realizado en 2008. Se trata de crear un valle en el límite entre una gran zona verde y la ciudad. Un edificio soterrado que permita la introducción del parque colindante en la ciudad a través de la cubierta ajardinada del edificio. En lo referido al concepto del "valle" hay una clara intención de hacer desaparecer un edificio de enormes dimensiones mediante un corte en el terreno. Este corte no es una ligera apertura en el terreno sino un hueco enorme que diferencia el edificio en dos partes y las relaciona entre sí mediante su uso como calle peatonal. El "valle" recuerda a la obra "doble negative" de Michael Heizer, en la que se excava un pasillo de enormes dimensiones en el desierto de Nevada y que el propio Perrault cita como referencia. Como se ha comentado, Perrault enriquece su obra a través de numerosas referencias, muchas de las cuales son de obras de Land Art. En este sentido, Michael Heizer es un artista al que recurre a menudo. También para explicar una de sus obras más importantes, el Velódromo y Piscina olímpicos en Berlín, Perrault alude a una obra de Heizer, North, East, South, West.

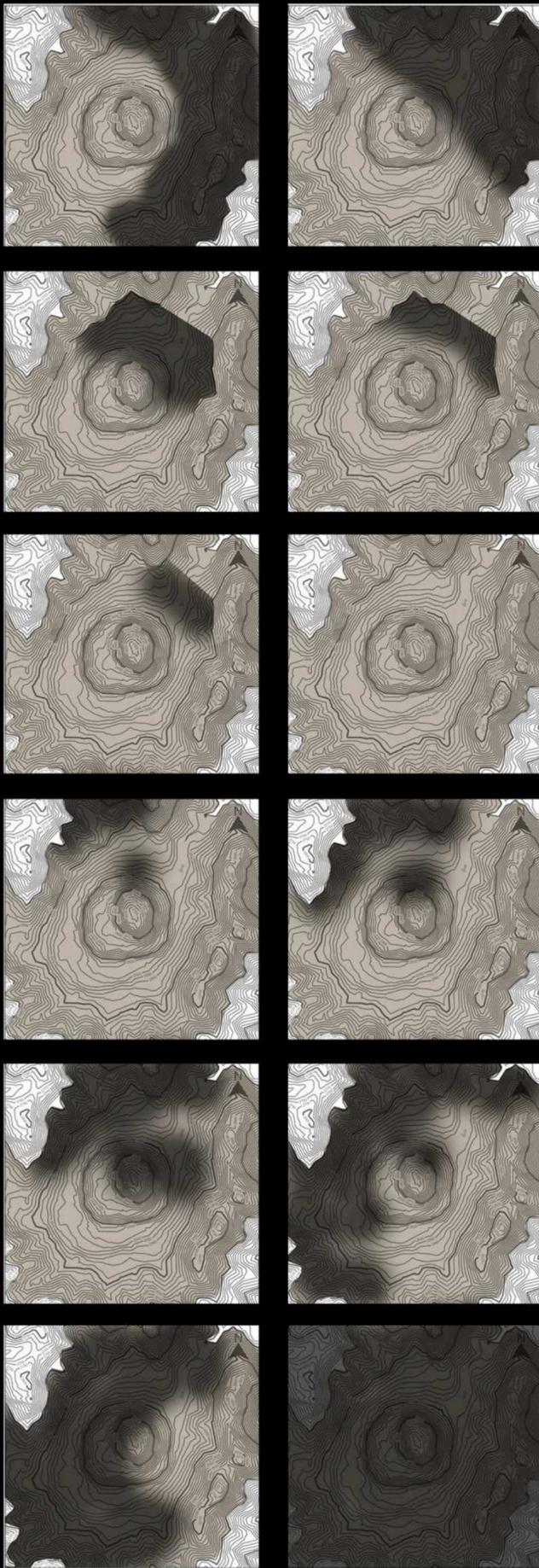
Por un lado, el recorrido ascendente mediante una rampa helicoidal adosada al muro curvo perimetral, que recuerda aquella del Museo Guggenheim de Wright y las rampas de Le Corbusier y Utzon. Por otro lado, la luz cenital que atraviesa la cubierta abovedada mediante un óculo circular. Este óculo nos remite a un sinfín de referencias anteriores, desde el Panteón de Agripa hasta el Roden Crater de James Turrell.



Harvard Art Museum Renzo Piano

Renzo Piano, con una trayectoria marcada por la innovación y el respeto por el contexto, llevó a cabo la remodelación y ampliación del Harvard Art Museums en Cambridge, Massachusetts, una obra que no solo revitaliza el espacio expositivo, sino que también establece un diálogo arquitectónico que responde a las necesidades contemporáneas sin perder la esencia histórica del sitio. La intervención se inscribe dentro de un lenguaje disciplinar preciso, donde los principios de transparencia, luz y conexión con el entorno definen su diseño. El Harvard Art Museums, conformado por el Fogg Museum, el Busch-Reisinger Museum y el Arthur M. Sackler Museum, requería una renovación que permitiera mejorar su accesibilidad, incrementar su capacidad de exhibición y optimizar sus condiciones museográficas. Piano abordó el proyecto con su característica sensibilidad hacia los espacios culturales, respetando la historia del edificio original de 1927 mientras lo transformaba en un espacio abierto y moderno. Desde un punto de vista disciplinar, el proyecto se inscribe dentro del discurso arquitectónico contemporáneo que busca integrar patrimonio y funcionalidad. Piano empleó estrategias de adaptación que permiten la convivencia entre el pasado y el presente mediante la inserción de elementos ligeros, transparentes y flexibles. Uno de los principios fundamentales en la obra de Piano es la transparencia, la cual se manifiesta en la incorporación de un techo de vidrio en el patio central del museo. Esta estrategia no solo permite una iluminación natural óptima, sino que también establece una relación fluida entre los espacios interiores y exteriores.

Estudio solar 12 hs



05 Implantación

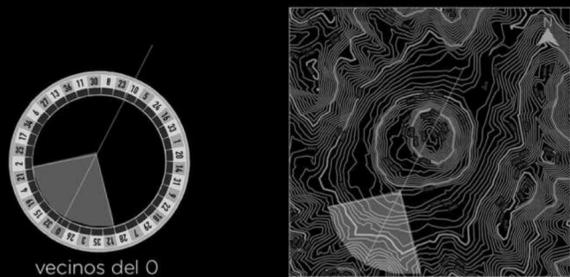
Profundidad

Estudio basado en un día de junio donde se observa la profundidad de la sombra propia del pozo. Este estudio resulta de las proyecciones de sombras que arroja Google Earth hora por hora en una sección delimitada de terreno.

Es interesante ver como con el norte alineado se observa perfectamente como la sombra arrojada inicia del este al amanecer y en el transcurso del día rota hacia el oeste. Este estudio de sombras me permite tener una idea de donde puedo implantar

mi programa ya que si mi espalda es el este voy a estar condenado a sombras prematuras del día y por ende al frío y humedad de la roca.

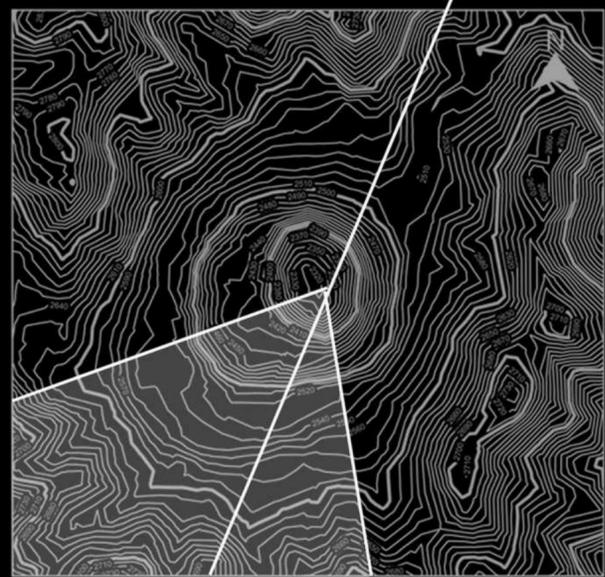
Al ser un círculo en planta, se me ocurrió encontrar el vértice donde tengo la mayor cantidad de sol durante el día, y crear una similitud con una ruleta jugando vecinos. Esto me garantiza tener la mayor cantidad de sol durante el día y que la implantación del edificio quede balanceada con la luz total que recibe la mina durante el día.



punto con mayor incidencia solar

Implantación

Con esta estrategia logro el balance solar y térmico en las condiciones de clima, asoleamiento y temperatura. Lo ideal creo que es escapar de la sombra del este si tengo mayor acondicionamiento térmico durante el día. Por este tema creo que la implantación precisa es en vecindad al punto con mayor asoleamiento.



Estructuras Profundas

Reflejos

En términos de coser la dualidad entre el plano mecánico y las estructuras profundas, la arquitectura expresada a través de superficies reflectivas ofrece la posibilidad de generar una reinterpretación histórica del sitio. La memoria de la extracción puede ser puesta en valor a través de estrategias de diseño que evidencien la relación entre el pasado del lugar y su nueva función como espacio contemplativo. La materialidad, los recorridos y la disposición de los elementos arquitectónicos pueden establecer narrativas que permitan a los usuarios comprender la evolución del paisaje como un proceso de transformación continua.

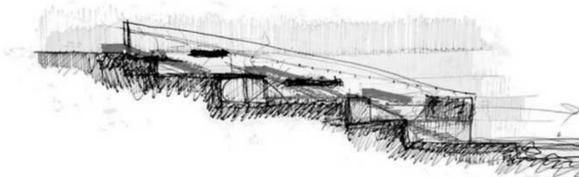
La mina, lejos de ser una ruina del pasado extractivo, puede convertirse en un espacio de contemplación donde la monumentalidad del vacío se convierte en un escenario de experiencia y reflexión.



Proyecto

Desde una óptica fenomenológica, la arquitectura en estos entornos no solo plantea una inserción formal, sino un ejercicio de mediación sensorial donde la luz, la textura y la escala construyen una atmósfera que resignifica la relación entre el ser humano y el territorio. La profundidad excavada y los cortes abruptos de los taludes configuran un diálogo entre la verticalidad y la horizontalidad, generando situaciones espaciales donde el vacío se convierte en protagonista. La contemplación del paisaje en este tipo de intervenciones no se limita a una observación pasiva, sino que se enmarca en una serie de recorridos y estaciones estratégicamente dispuestas para potenciar la experiencia del lugar. Las preexistencias geológicas y los elementos naturales emergentes, pueden ser incorporados como catalizadores espaciales dentro del proyecto.

En términos proyectuales, la reutilización de estos sitios plantea interrogantes sobre la materialización de la intervención arquitectónica. La inserción de estructuras dentro de la mina debe responder a una lógica de mínima alteración, donde el lenguaje arquitectónico se inscriba dentro del contexto sin desvirtuarlo. Estrategias basadas en estructuras ligeras, plataformas flotantes o recorridos en suspensión permiten que la arquitectura dialogue con el vacío sin imponerse sobre él.



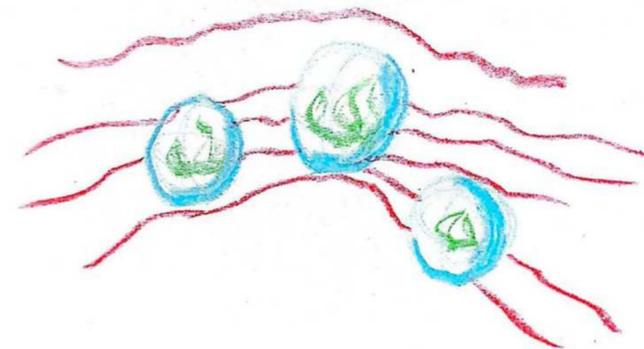
Resignificar

La resignificación de una mina a cielo abierto abandonada como espacio arquitectónico constituye una oportunidad paradigmática para la exploración proyectual en el contexto de la reutilización territorial. Desde una perspectiva disciplinar, este tipo de intervenciones permiten articular nuevas relaciones entre la materia, el vacío y la percepción del paisaje, a partir de estrategias de recuperación que no buscan enmascarar la condición preexistente del sitio, sino potenciar sus cualidades fenomenológicas y tectónicas.



Morfología soporte

La morfología de una mina open pit exhibe condiciones espaciales extraordinarias en términos de escala, sección y diálogo con la topografía. La excavación expone la estratigrafía del suelo de manera inédita, configurando un palimpsesto geológico que evidencia el proceso de extracción como gesto de modificación territorial. En este contexto, la arquitectura puede operar como un mecanismo de reconfiguración perceptual, convirtiendo la cicatriz de la explotación minera en un paisaje de contemplación donde la monumentalidad del vacío se convierte en un marco experiencial. A través de estrategias proyectuales sensibles a la materialidad y la geografía, es posible generar una nueva espacialidad que transite entre la memoria de la extracción y la regeneración del sitio.



Plano mecánico



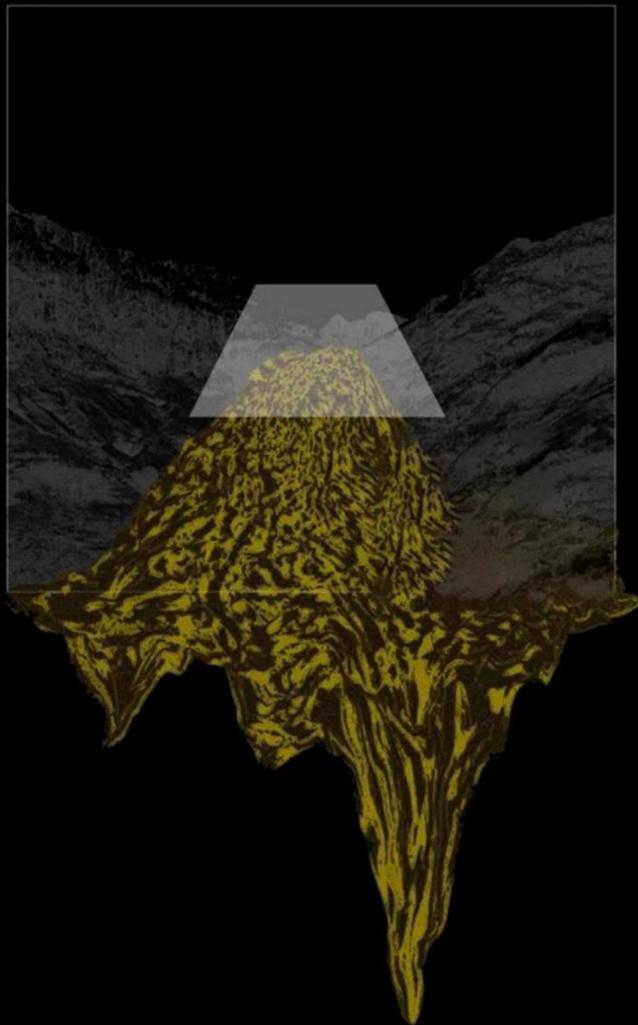
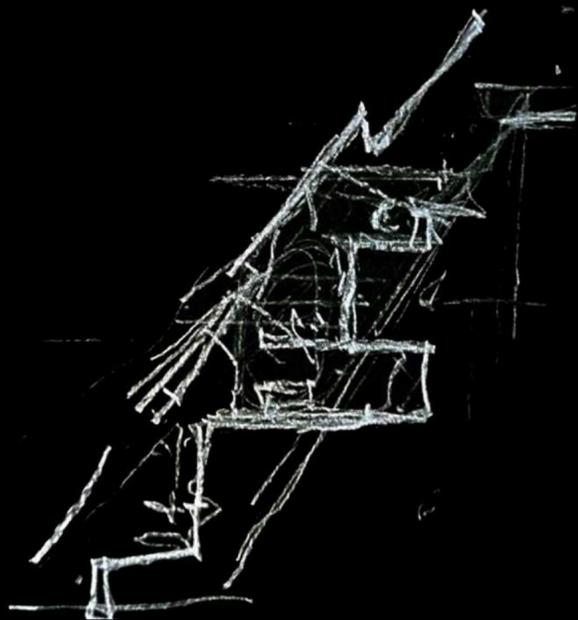
De la idea al proyecto

El paso de la idea al proyecto dentro del proceso proyectual implica una serie de transformaciones en las que la intuición, la técnica y el contexto juegan un papel crucial. La arquitectura, como disciplina, no solo responde a necesidades funcionales, sino que se nutre de un profundo ejercicio de síntesis conceptual y material. La claridad geométrica, la independencia de los elementos estructurales y la libertad formal son principios fundamentales en esta transición, donde la racionalidad y la expresión convergen para dar forma a espacios significativos.

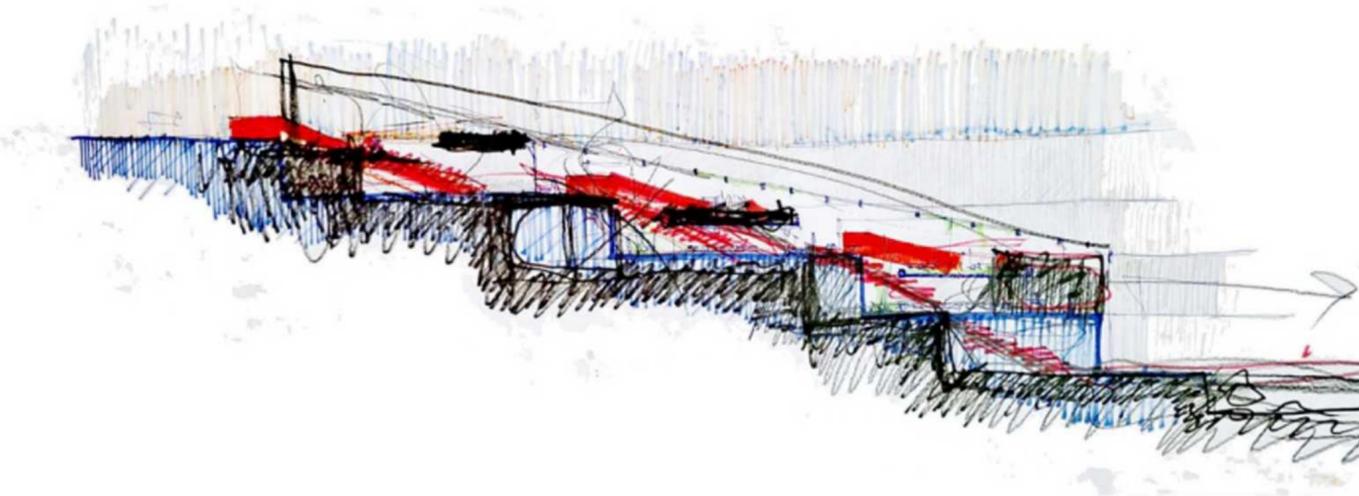
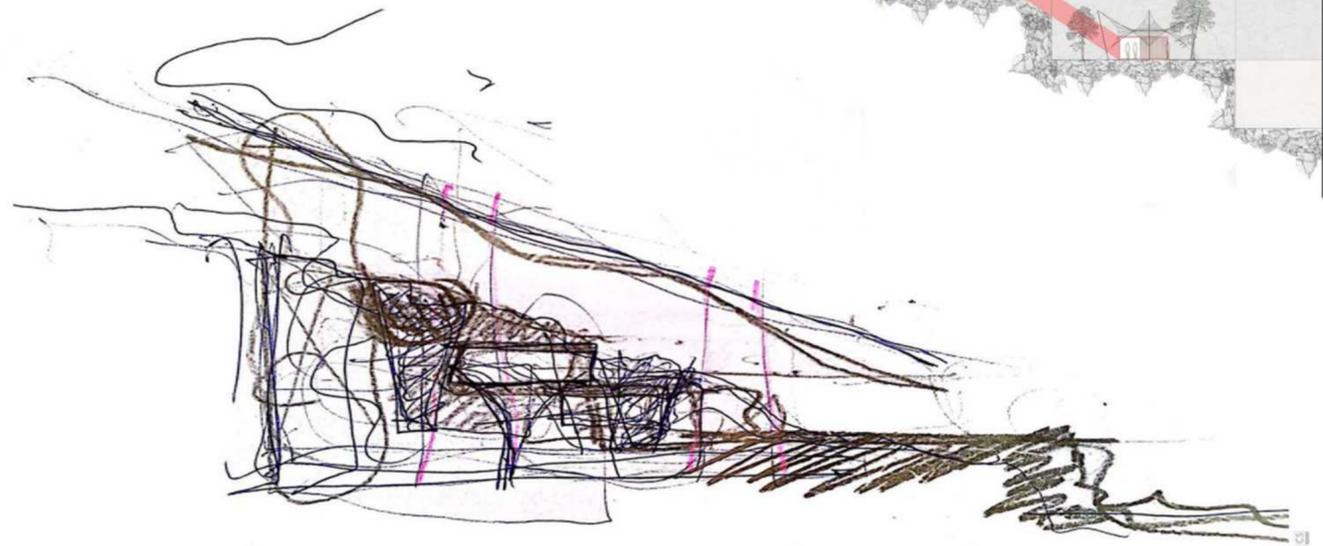
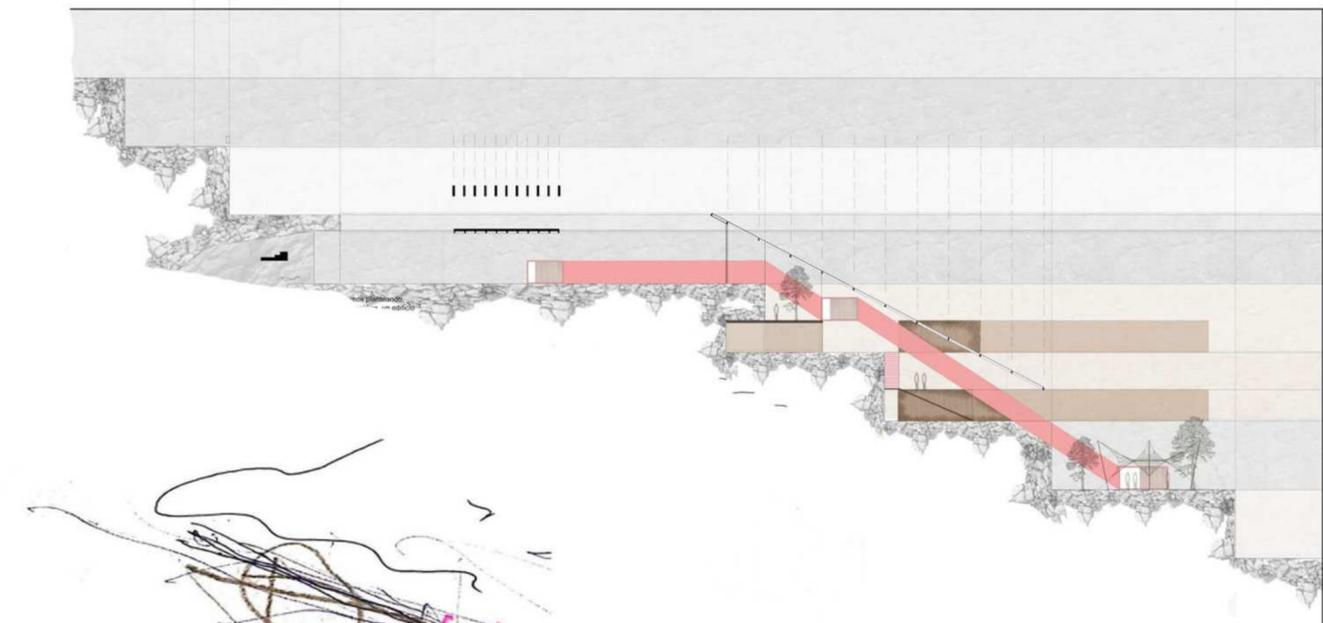
El proyecto arquitectónico surge de una depuración progresiva de la idea inicial, en la que la reducción y la síntesis son claves para alcanzar su máxima expresión. La economía de materiales y la precisión estructural se convierten en herramientas esenciales para desarrollar una propuesta que trascienda lo meramente funcional y se inscriba dentro de una lógica espacial y estética refinada. La arquitectura no es solo un acto técnico, sino un proceso dinámico que integra diversas disciplinas y visiones, convirtiéndose en un ejercicio colectivo que dialoga con el entorno y la memoria del lugar. Cada decisión tomada en el proceso proyectual está imbuida de significado, pues el espacio construido no es simplemente la materialización de una idea, sino la manifestación de una intención conceptual que busca resonar con quienes lo habitan. La luz, la masa y la proporción son elementos que, en su interacción, definen la experiencia espacial, otorgando una profundidad emocional y simbólica al proyecto. A medida que se desarrollan los bocetos, maquetas y planos, la arquitectura se transforma en un lenguaje en el que la historia, la tecnología y la intuición convergen para consolidar la visión original.

El proceso de diseño no solo persigue la eficiencia técnica y formal, sino que constituye una exploración de la relación entre estructura, percepción y significado. En última instancia, el proyecto arquitectónico no es solo una serie de planos y cálculos, sino una manifestación de pensamiento, sensibilidad y visión del mundo, en la que cada línea trazada encierra una intención y cada volumen edificado cuenta una historia. Así, la arquitectura trasciende lo tangible y se convierte en una expresión cultural que da forma a la experiencia humana del espacio.

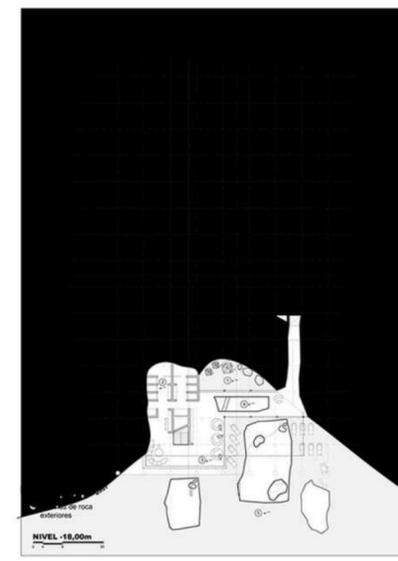
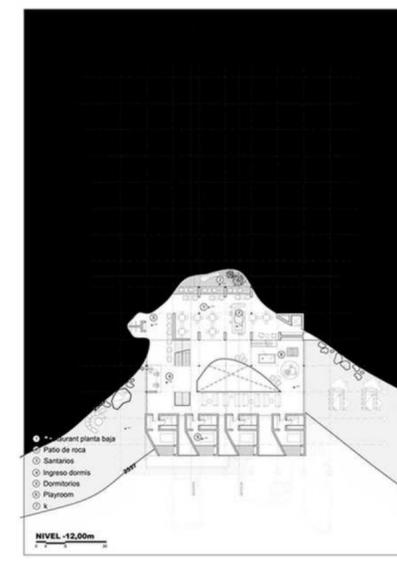
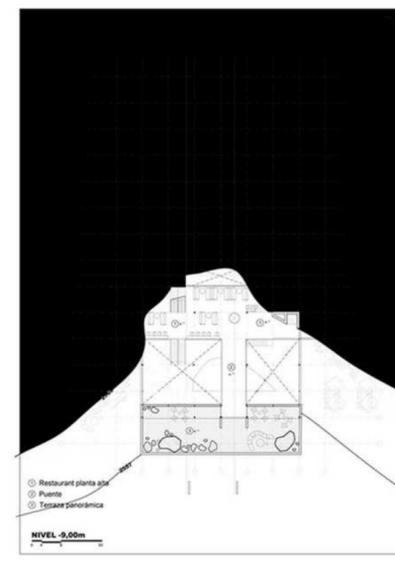
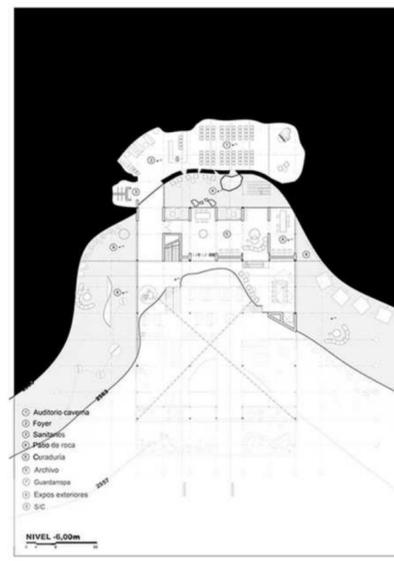
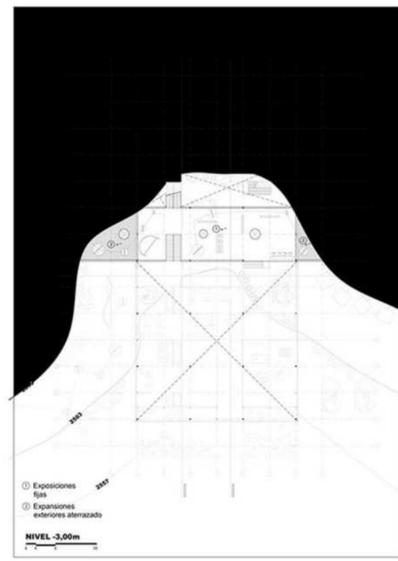
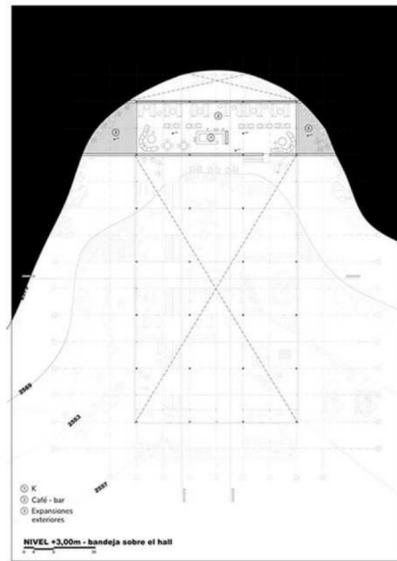
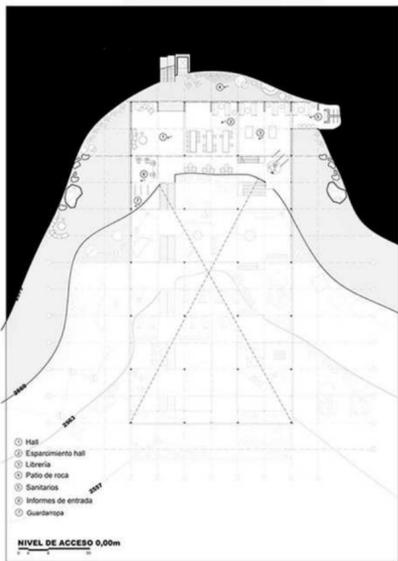
Me gusta pensar este proceso como una traducción de las estructuras profundas al plano mecánico. Hacer tangible lo intangible de las ideas.

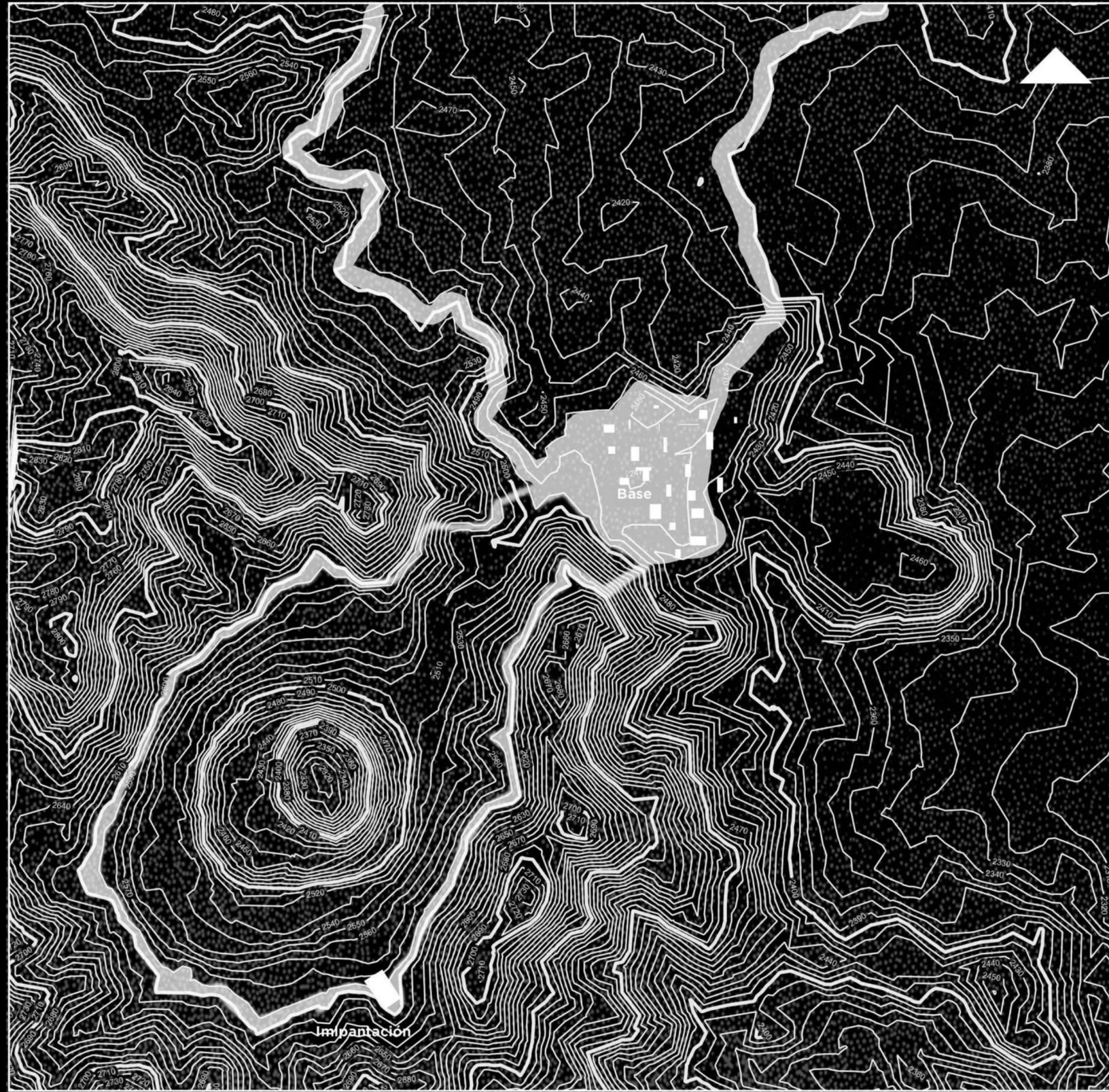


El corte primitivo

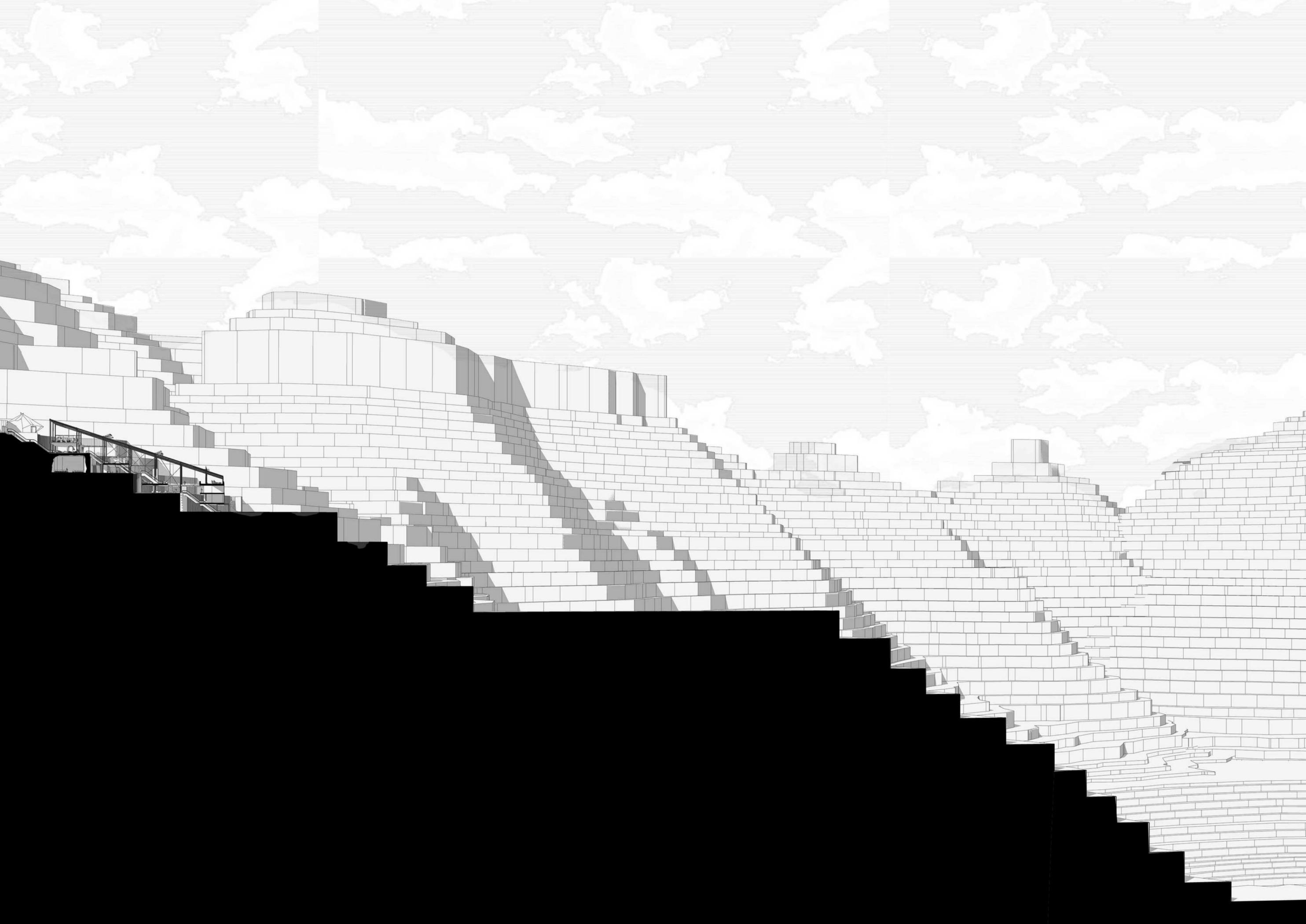


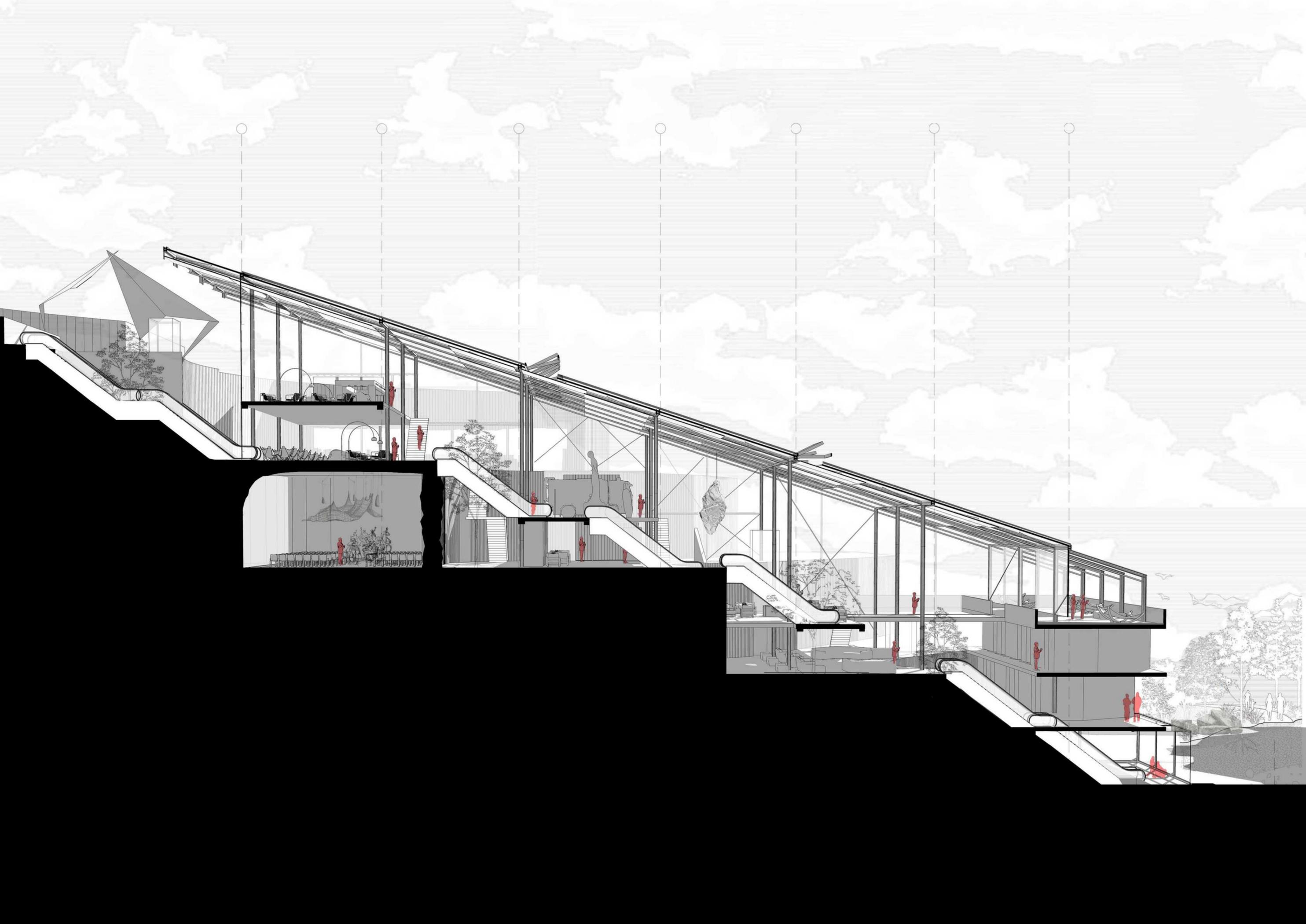
El proyecto de arquitectura

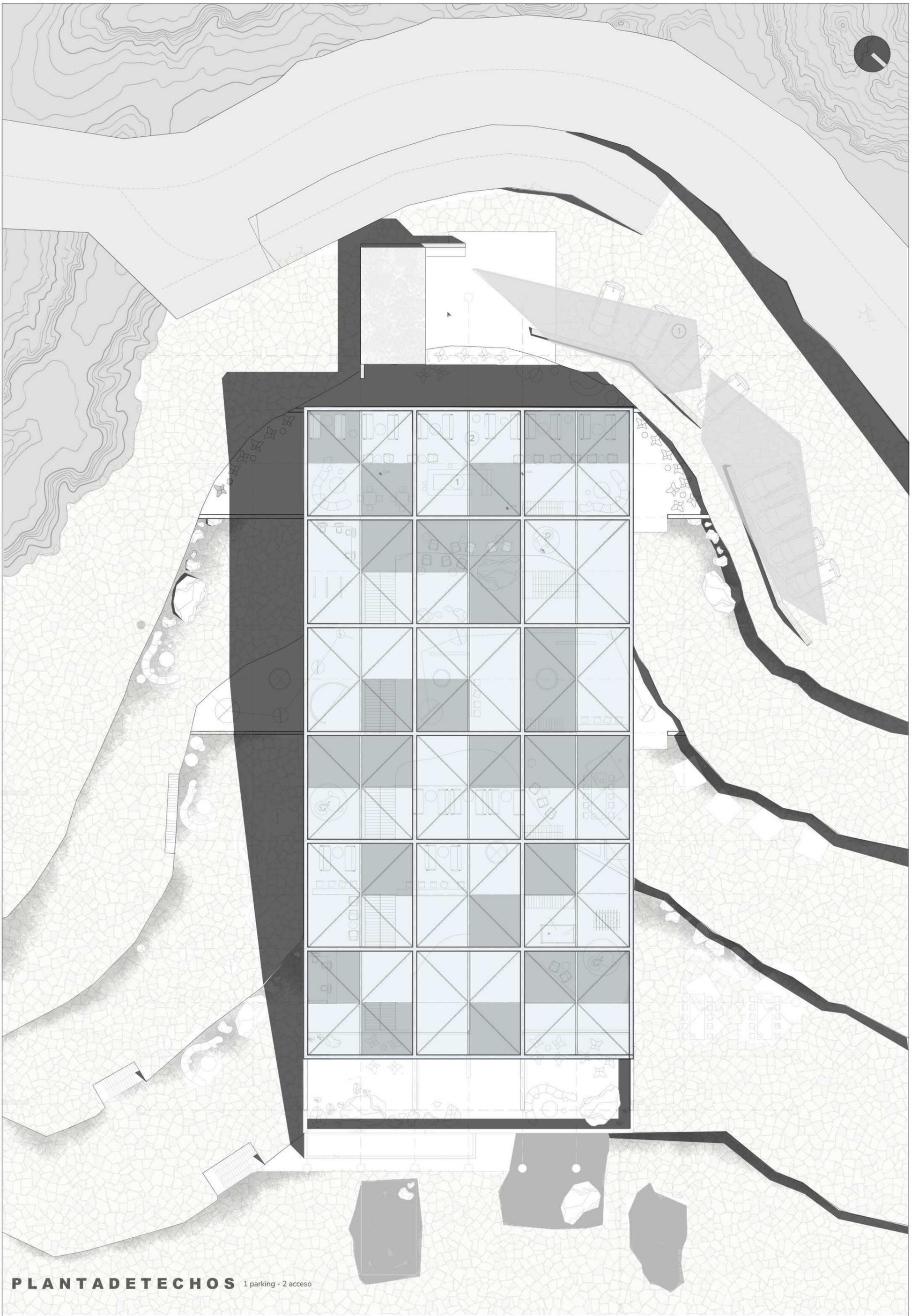




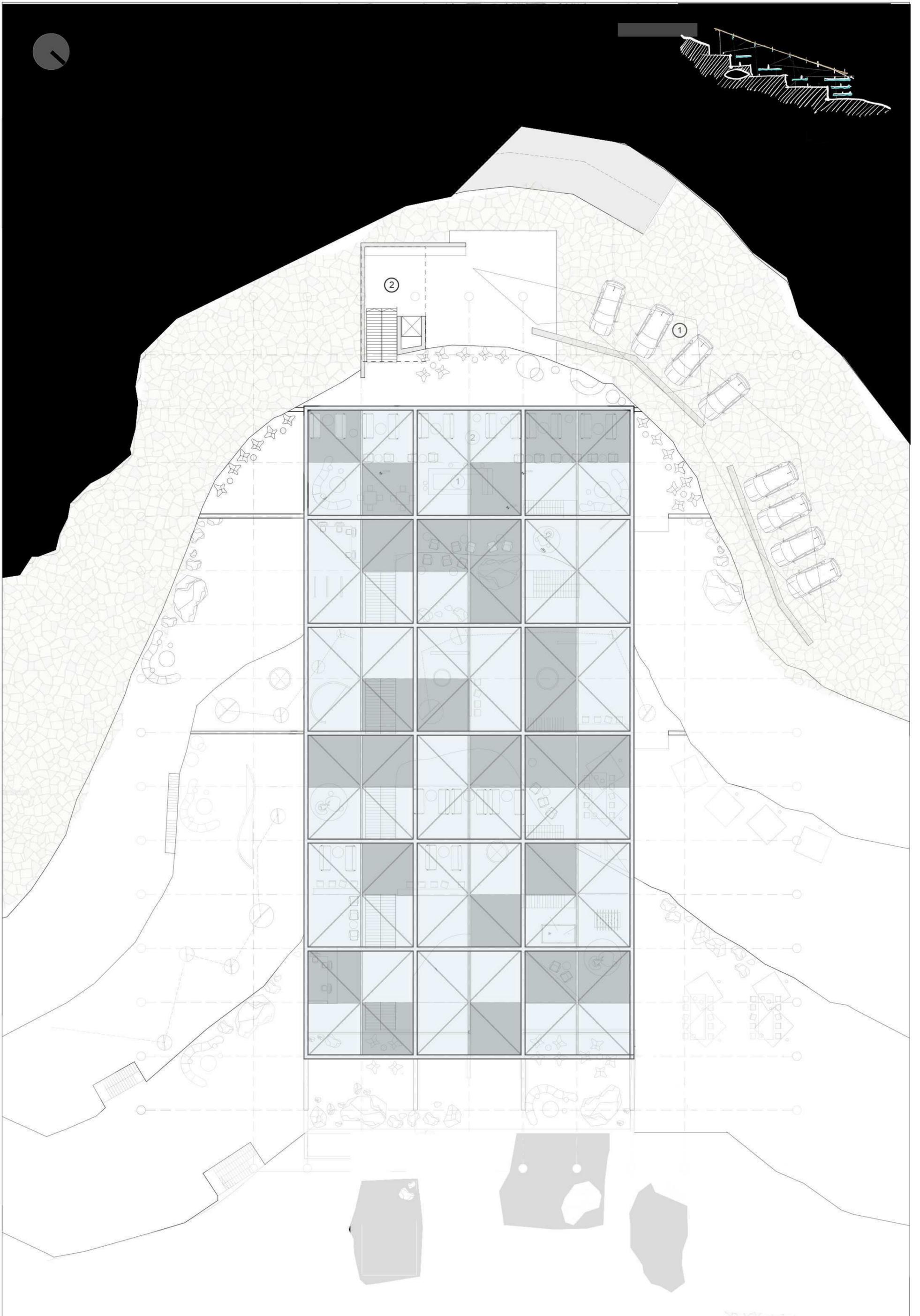
Implantación 1.5000

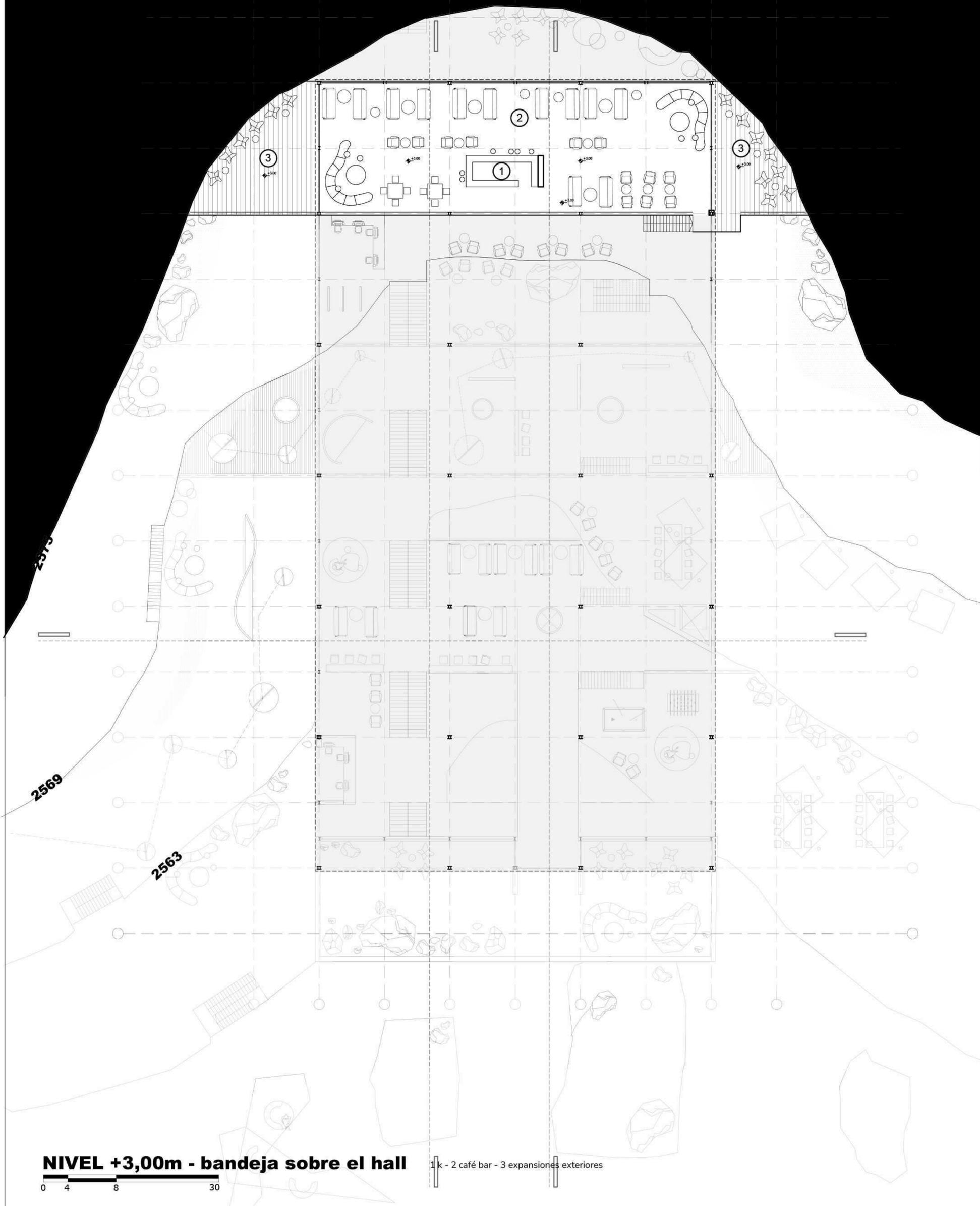
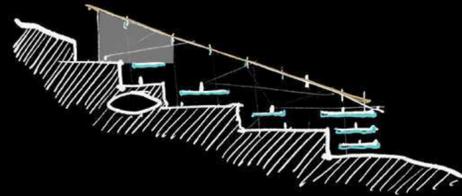






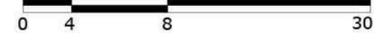
PLANTA DETECHOS 1 parking - 2 acceso

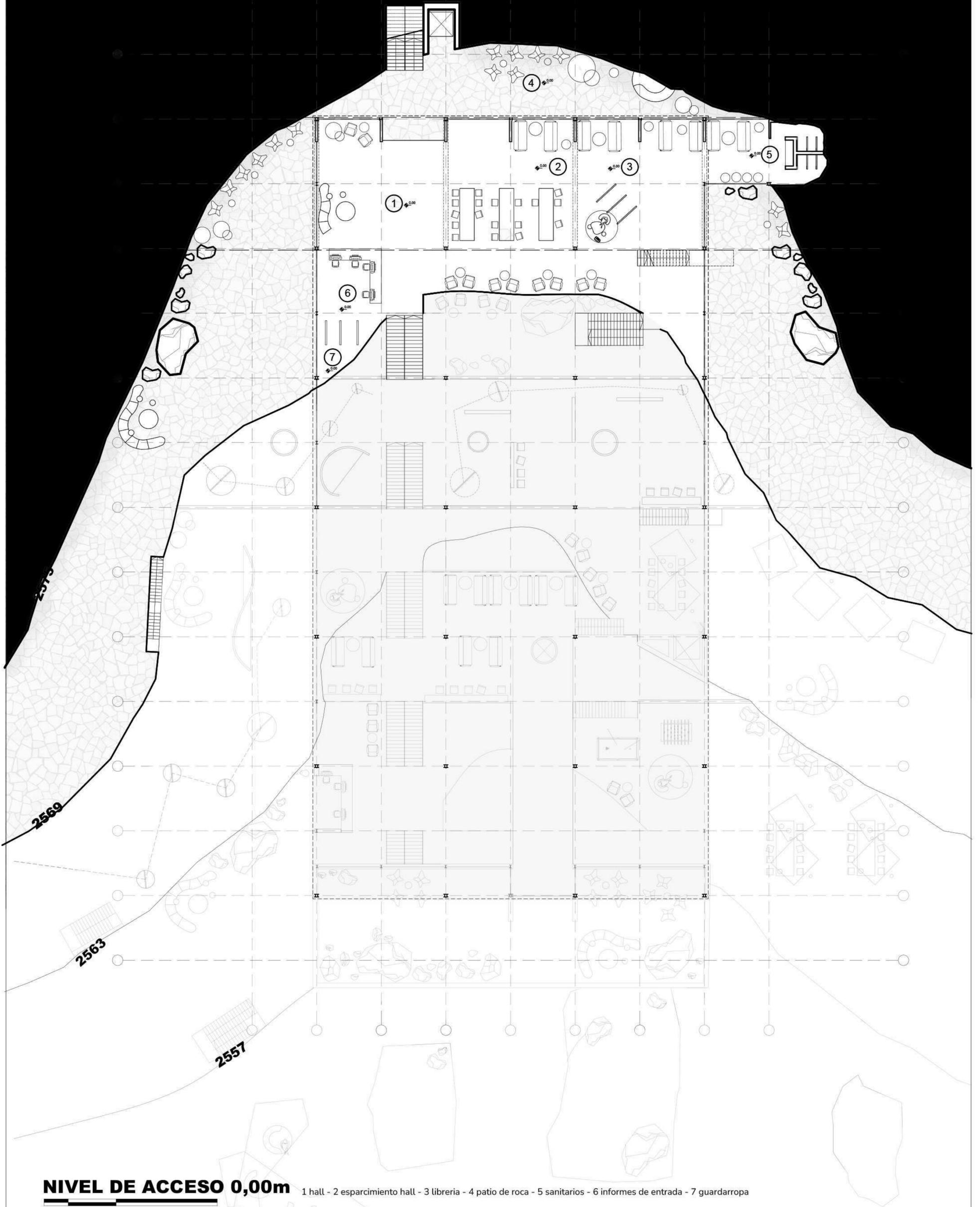
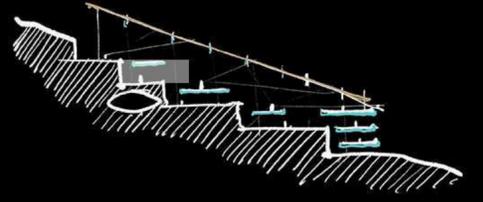




NIVEL +3,00m - bandeja sobre el hall

1 k - 2 café bar - 3 expansiones exteriores

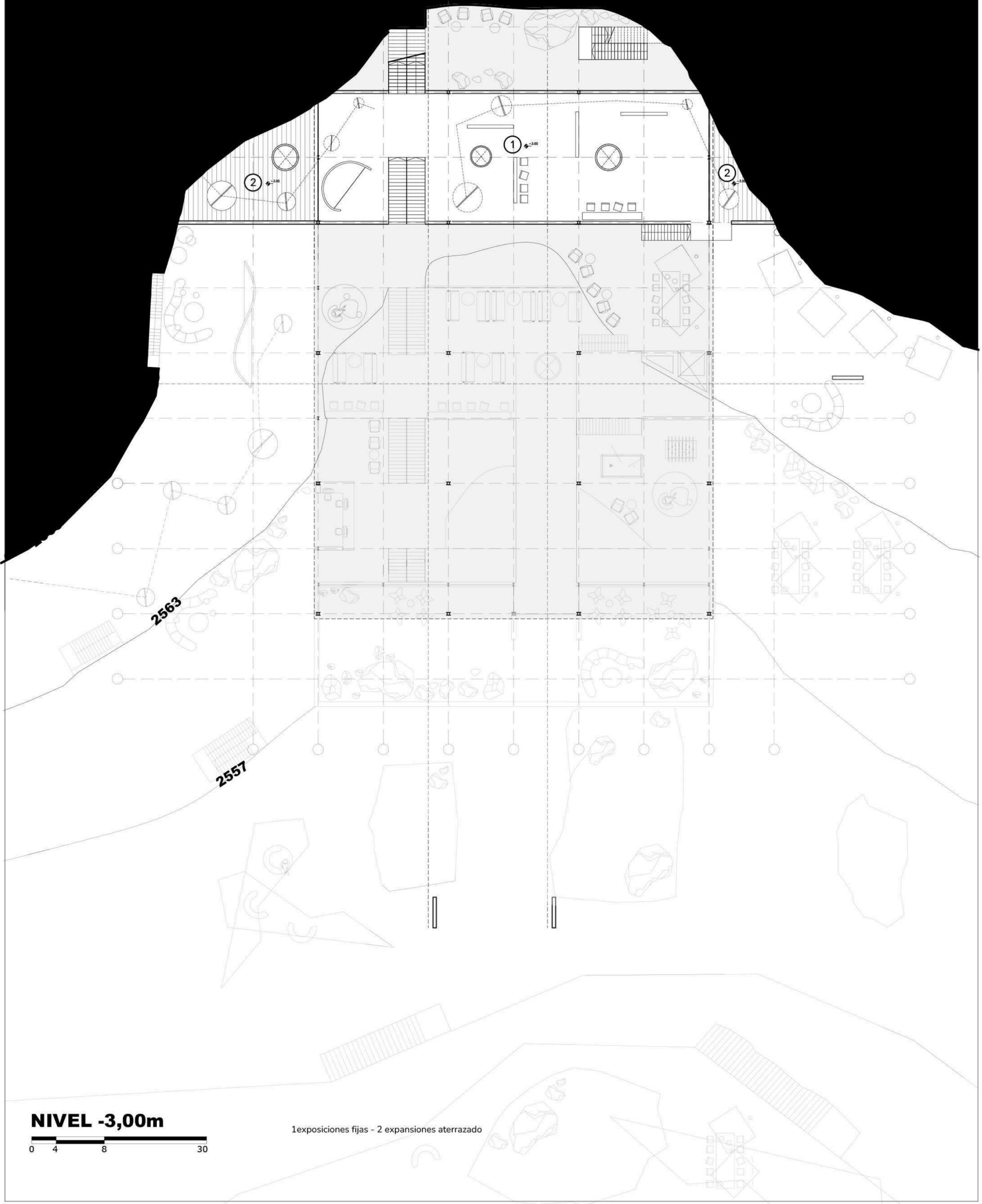
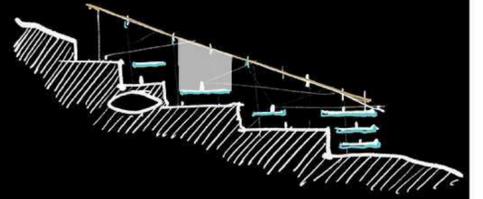




NIVEL DE ACCESO 0,00m

1 hall - 2 esparcimiento hall - 3 librería - 4 patio de roca - 5 sanitarios - 6 informes de entrada - 7 guardarropa





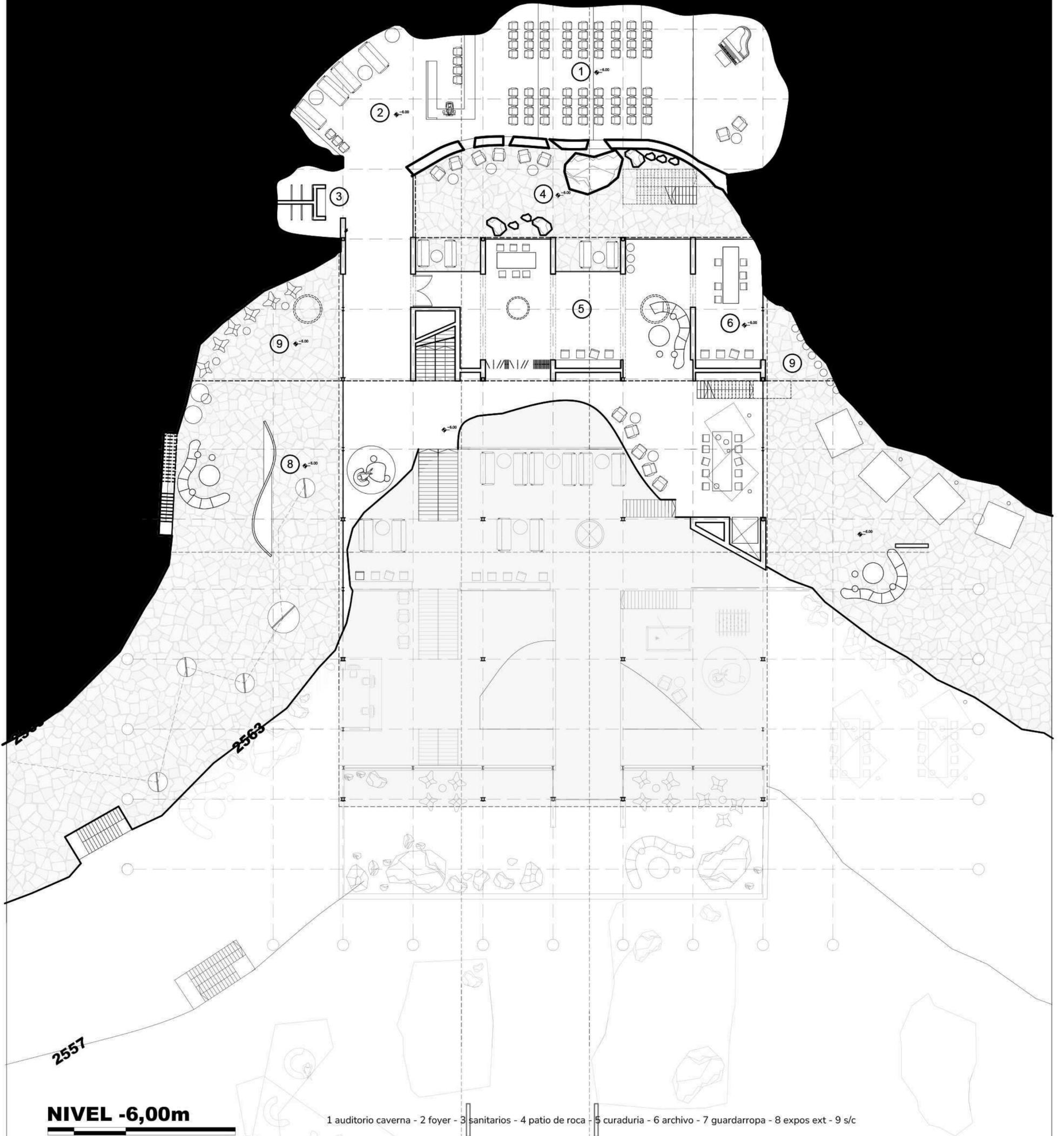
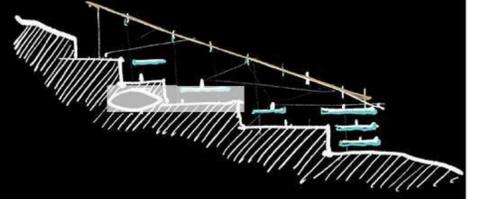
2563

2557

NIVEL -3,00m



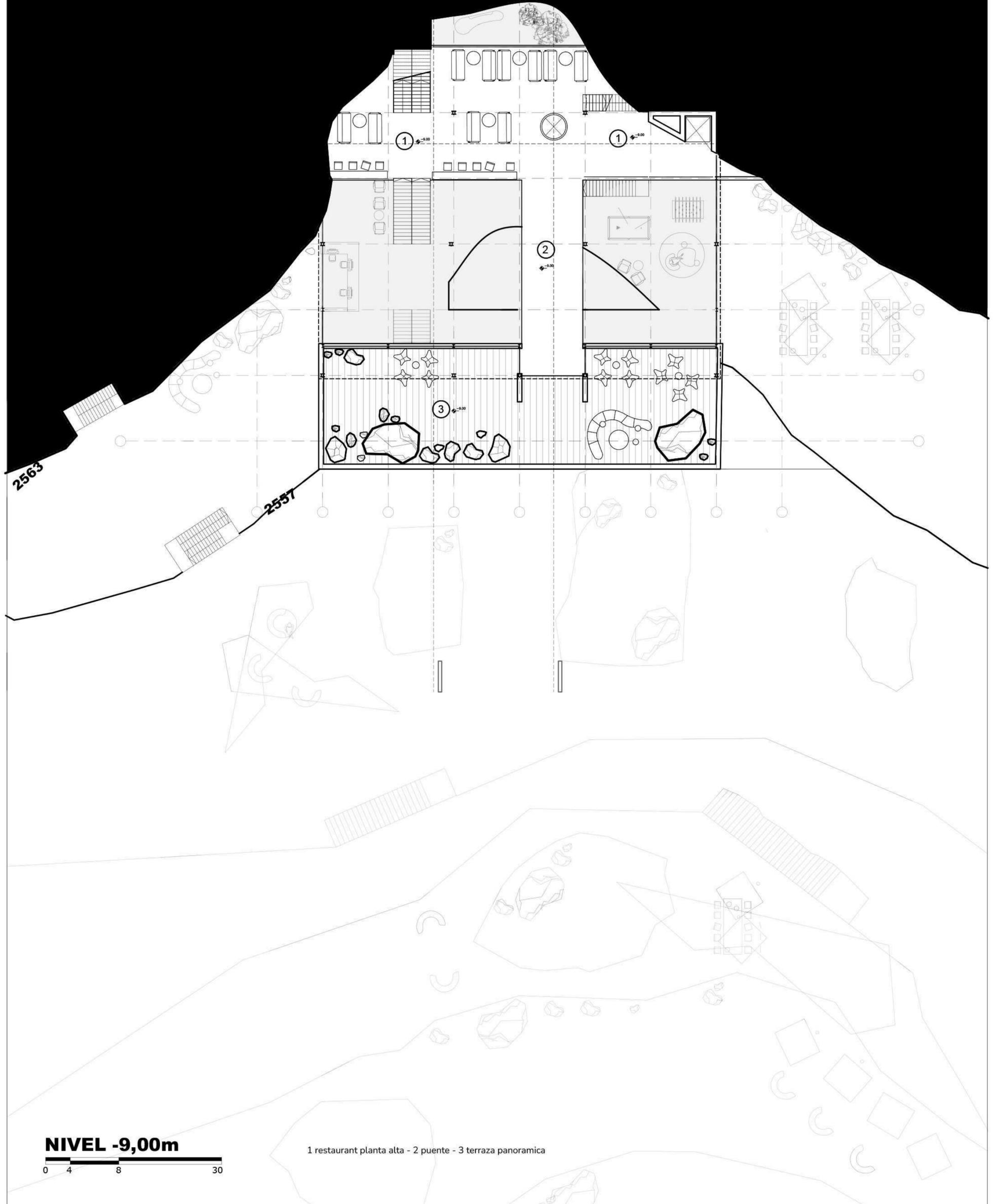
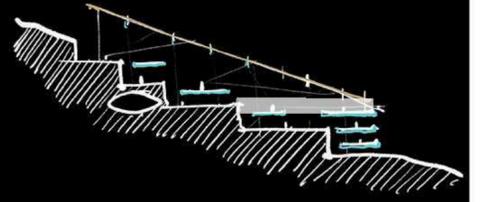
1 exposiciones fijas - 2 expansiones aterrazado



NIVEL -6,00m

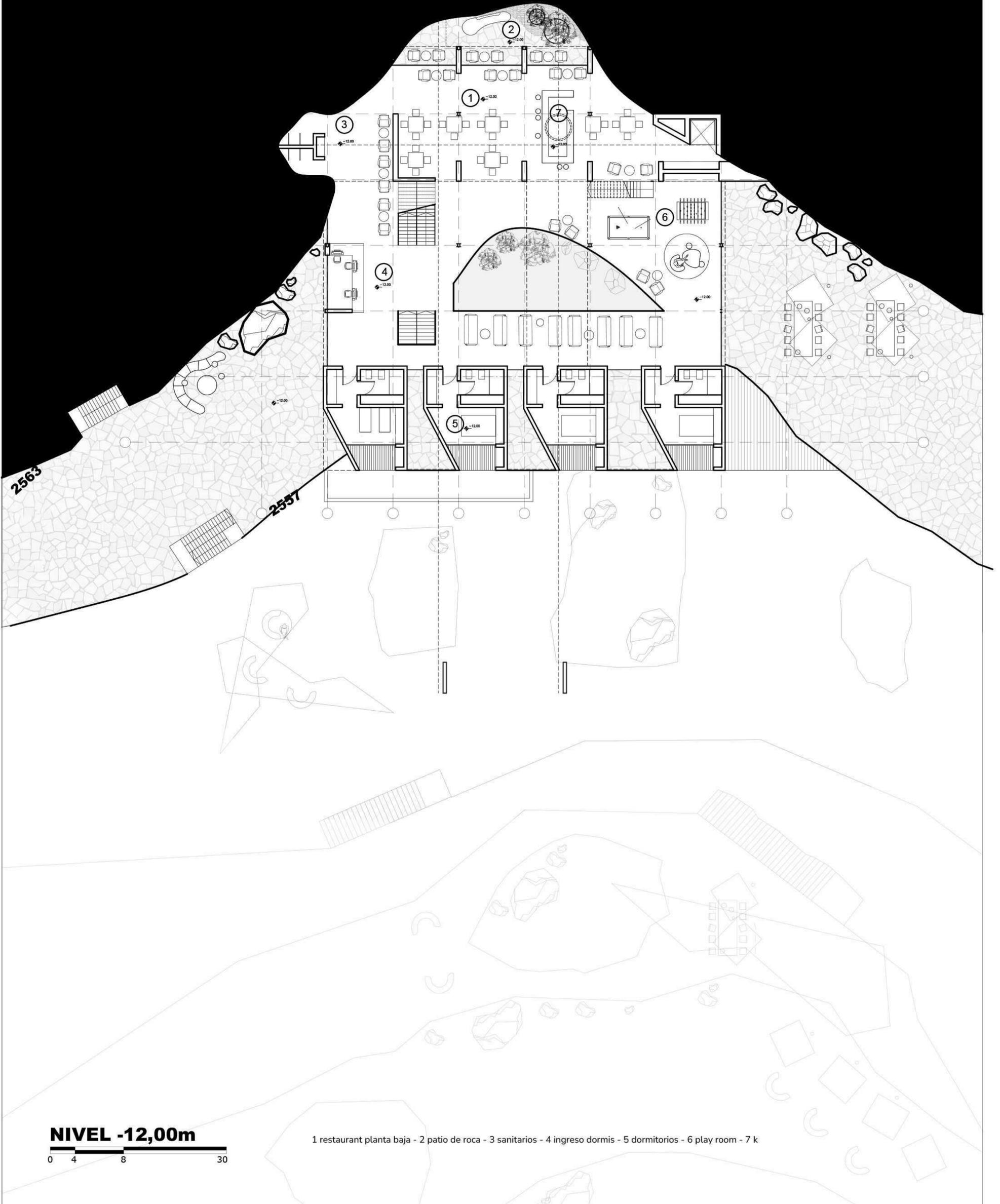
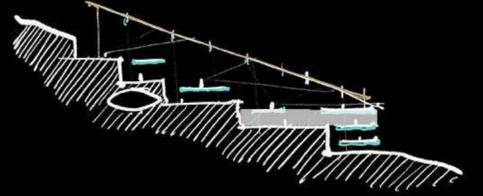


1 auditorio caverna - 2 foyer - 3 sanitarios - 4 patio de roca - 5 curaduría - 6 archivo - 7 guardarropa - 8 expos ext - 9 s/c



NIVEL -9,00m

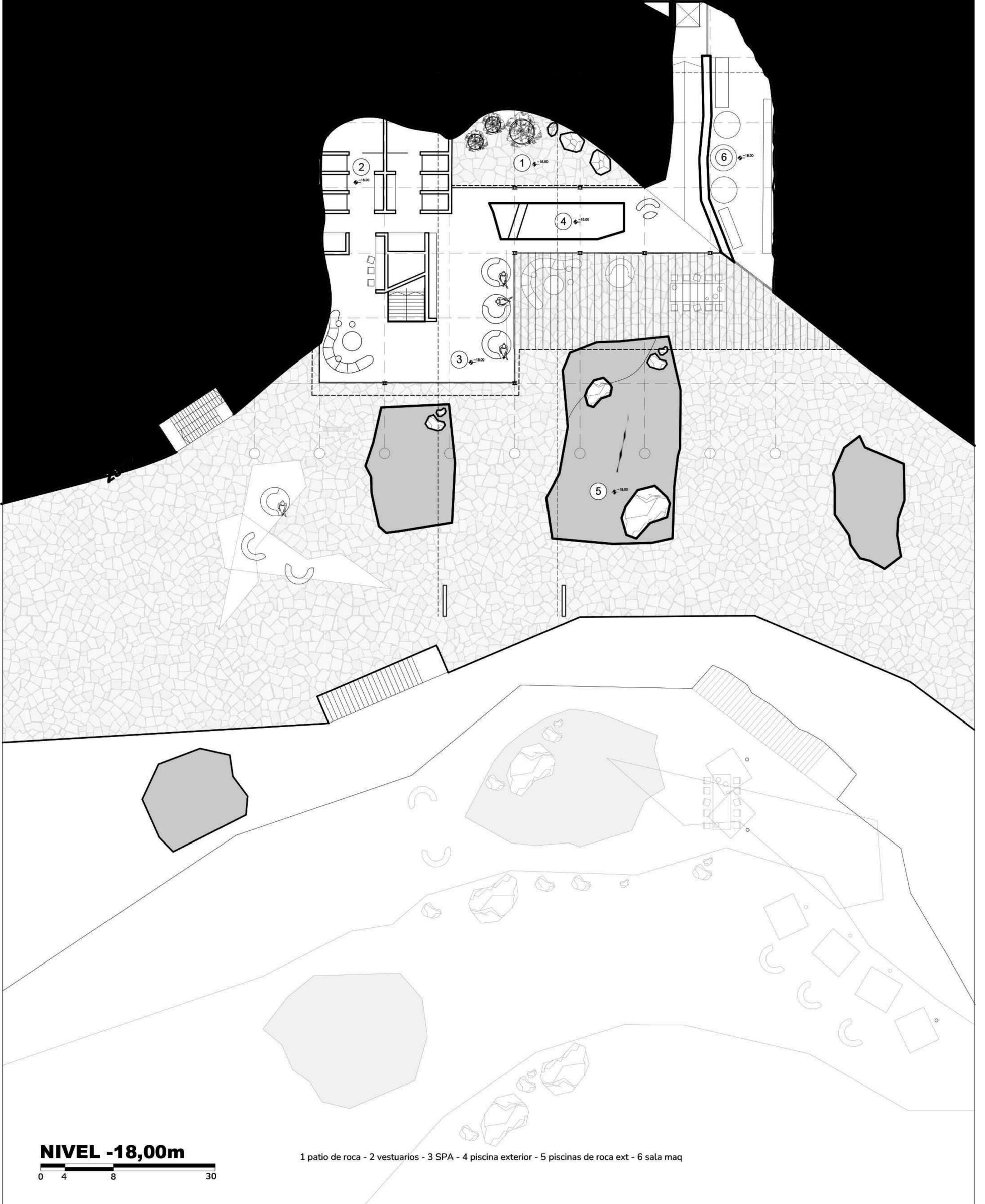
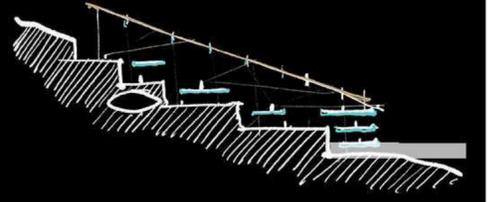




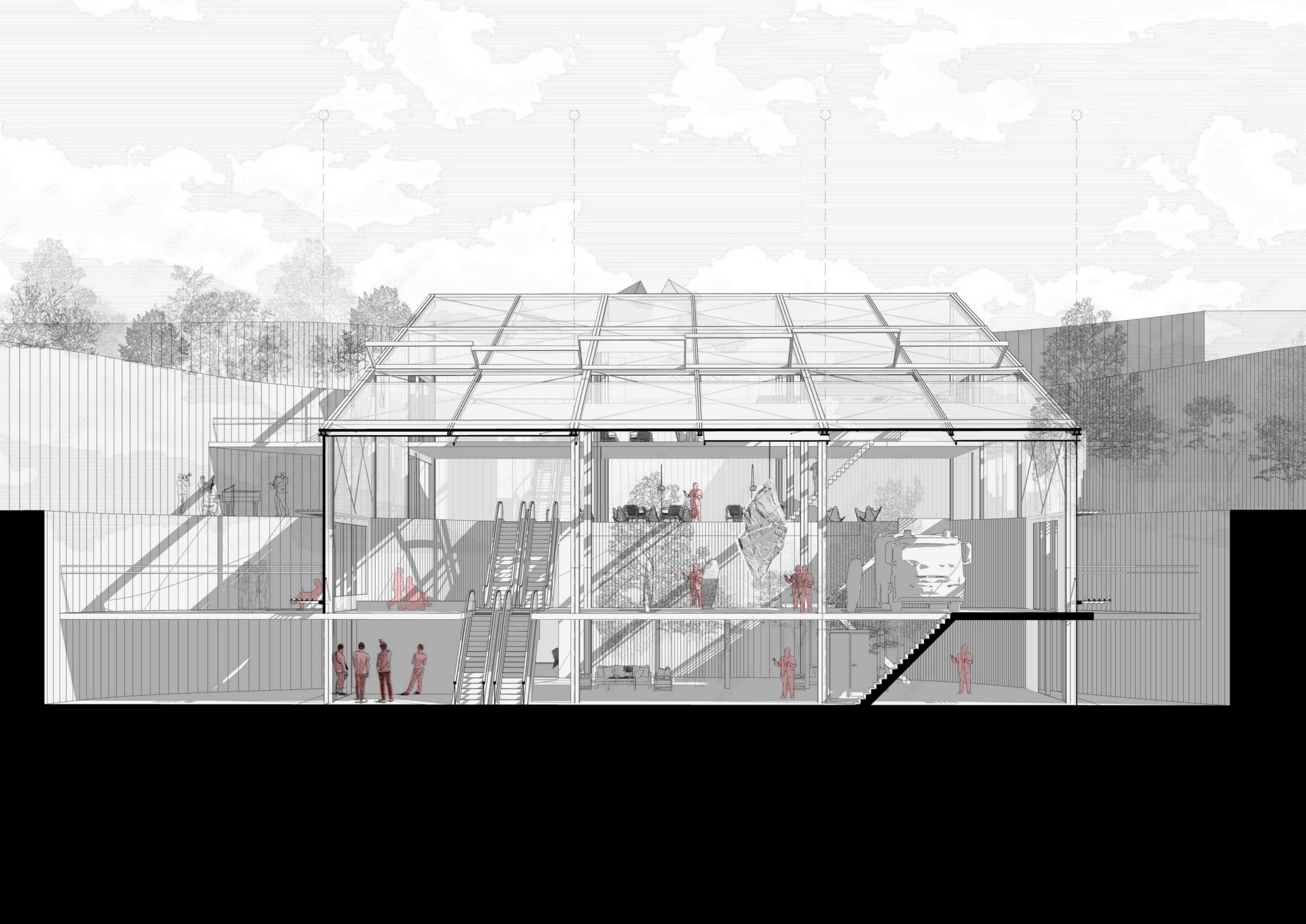
NIVEL -12,00m

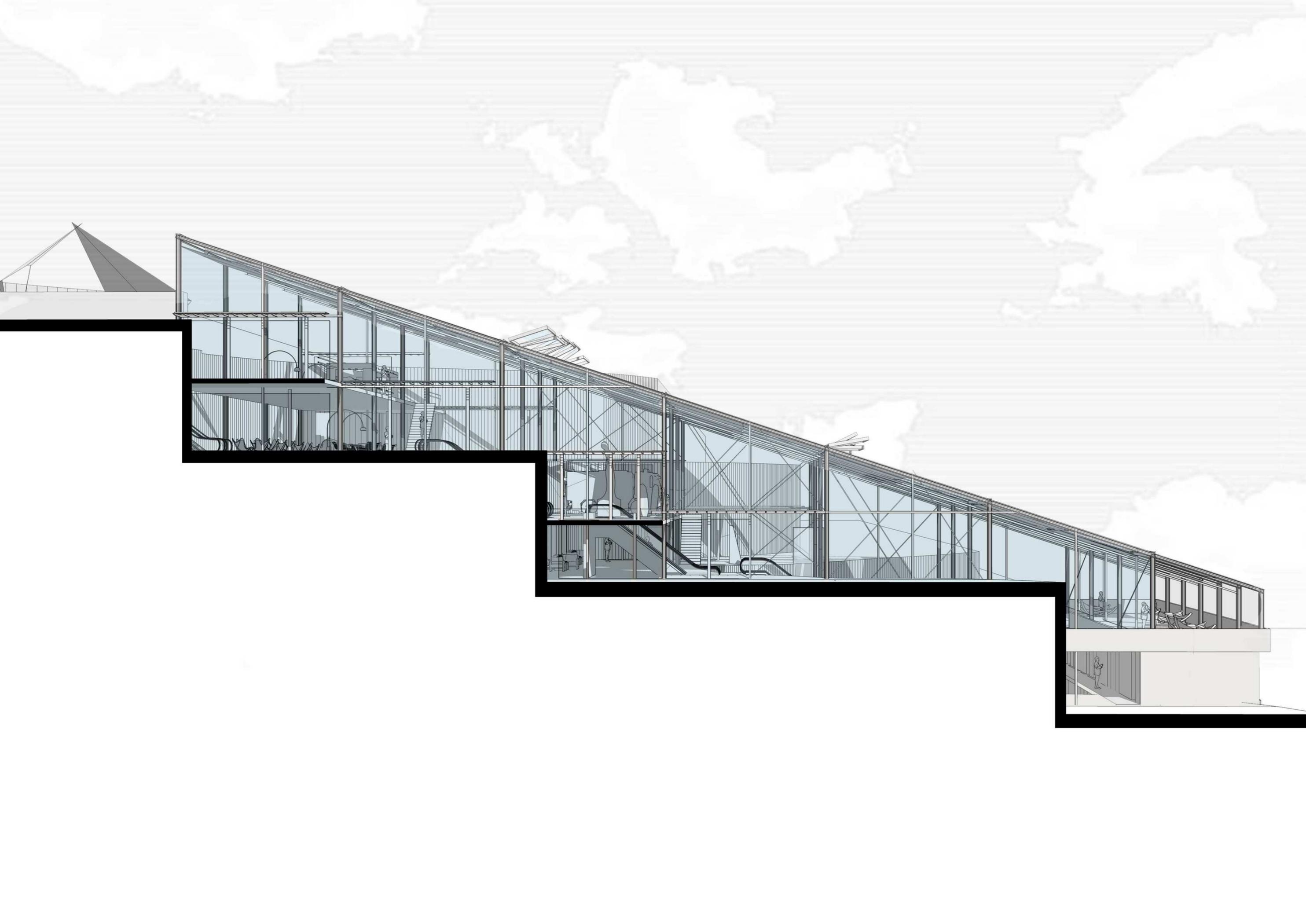


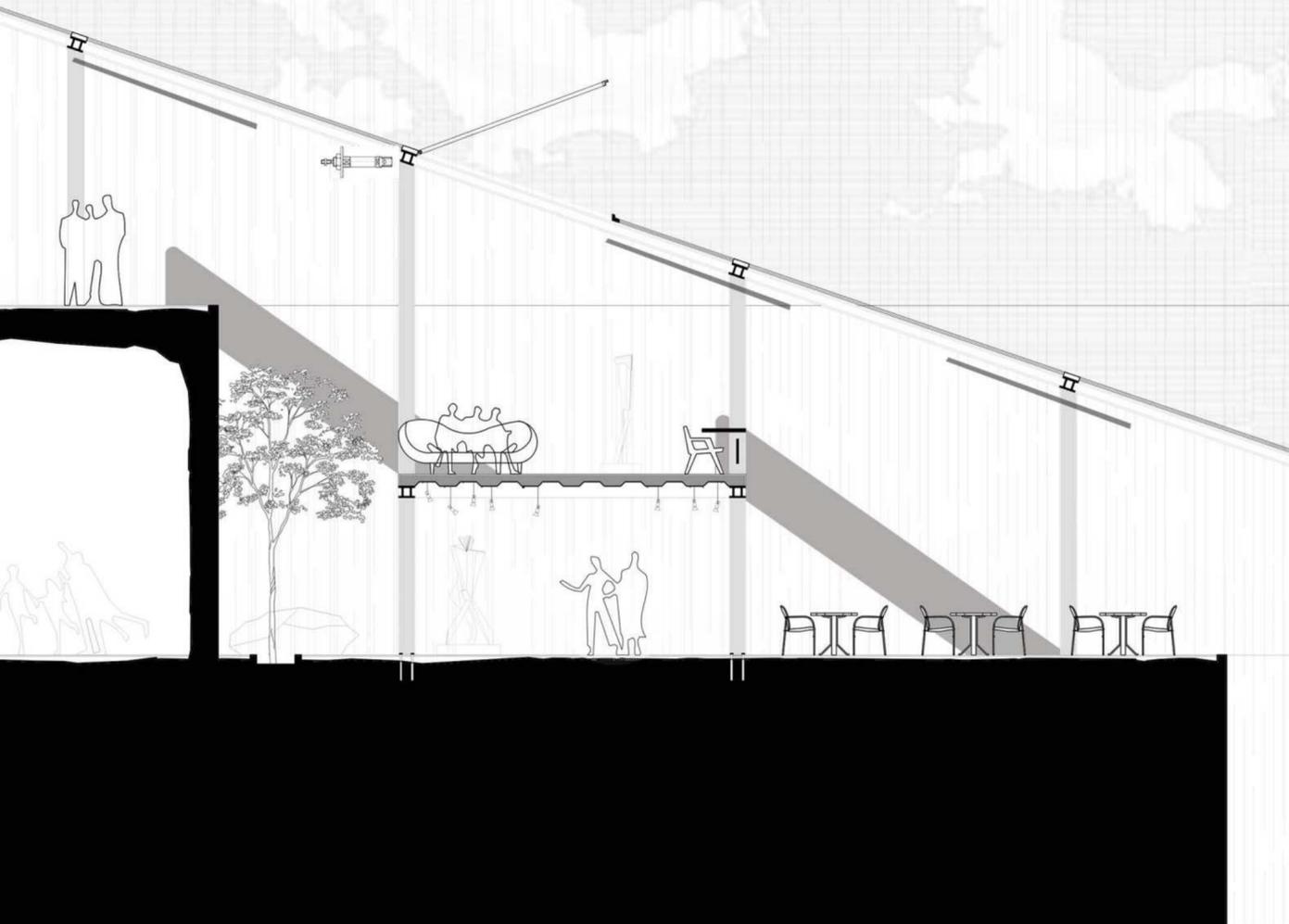
1 restaurant planta baja - 2 patio de roca - 3 sanitarios - 4 ingreso dormis - 5 dormitorios - 6 play room - 7 k







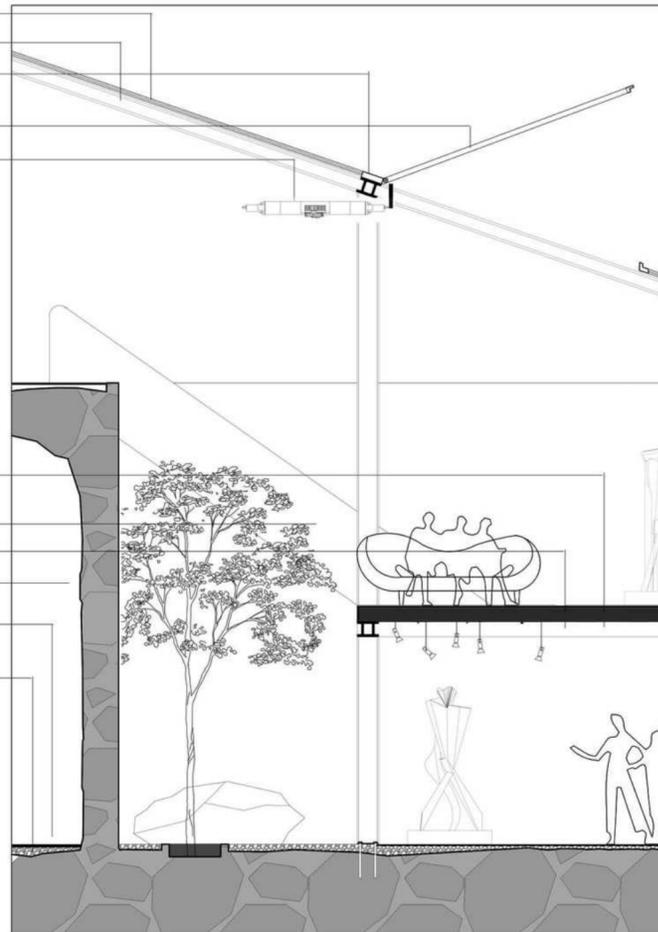




TECNOLOGÍA

- Vidrio tipo blindex doble 5 - 5 - 5 color transparente
- Perfil IPN 300 estructura primaria
- Perfil acero normalizado tubular estructura secundaria.
- Abertura de empuje con herrajes herméticos
- Pistón neumático apertura

- Entrepiso encofrado c/ chapa trapezoidal blanca (admite loseta también).
- Escalera modular mecánica
- Perfil IPN 400
- Soporte natural roca - terminación a mano
- Piso hormigón pulido terminación tintado con polvo de roca soporte
- Contrapiso nivel alivianado 70mm



Memoria estructural

Estructura: Desde el inicio de este trabajo la decisión estructural estuvo ligada a una búsqueda profunda del sentido de la obra.

Desde el punto de vista teórico-práctico, consideramos a la estructura como un camino de cargas encargado de transmitir las fuerzas P hacia el soporte natural. Listo.

Esta definición tan matemática, tal vez un tanto vacía para nuestras búsquedas profundas, puede ser desglosada en la etimología propia de la palabra- "Structus es el participio pasado del verbo struere, que significa "apilar, colocar junto, amontonar; construir, ensamblar, arreglar, hacer uniendo", El sufijo -ura significa "actividad, resultado".

La palabra "estructura" se refiere a la disposición o modo de estar relacionadas las distintas partes de un conjunto. También puede entenderse como un sistema de conceptos coherentes enlazados.

Entonces, podríamos decir en este punto que en la palabra estructura ya podría haber una definición un tanto mas sensible.

Haciendo un juego entre el plano físico y el plano de las palabras, me quedo con una definición propia que dice algo así como "una estructura es un sistema de partes coherentemente enlazadas."

Desde este punto de partida, la coherencia entre el soporte - arquitectura - estructura, podemos entender las decisiones proyectuales. Las cuales basé en los siguientes puntos:

La estructura nunca estará desligada de su medio físico. La estructura nunca será incoherente con la búsqueda sensible de la espacialidad.

La estructura responderá a todas las aristas sensibles del entendimiento del lugar - cultura - tradición.

Dicho esto, vemos una dualidad de conceptos mencionados anteriormente, el plano físico-matemático y el plano de las palabras. donde la estructura juega en ambos y los amalgama coherentemente.

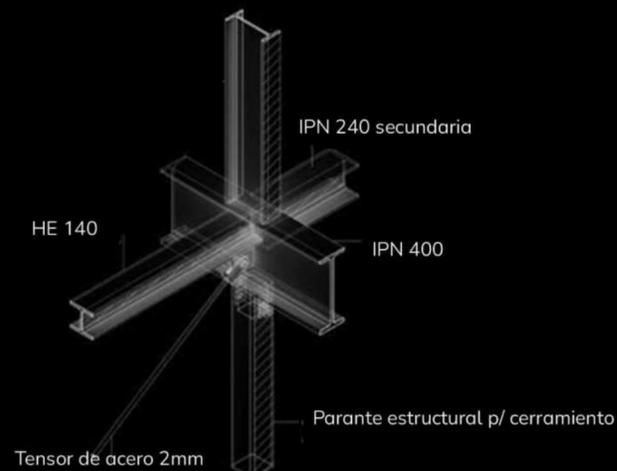
La decisión del sistema estructural viene de un plano profundo, donde la roca eterna va a ser el soporte natural que va a sostener el peso del edificio.

Desde este punto, se abren una serie de posibilidades para entender la estructura:

1) Se puede entender la estructura como un completamiento del medio natural escalonado, en una dualidad entre el corte escalonado, pesado, oscuro y eterno de la roca, y la estructura liviana blanca, permeable, que juntos hacen un juego de contraposiciones simbióticas donde resaltan las cualidades entre las partes.

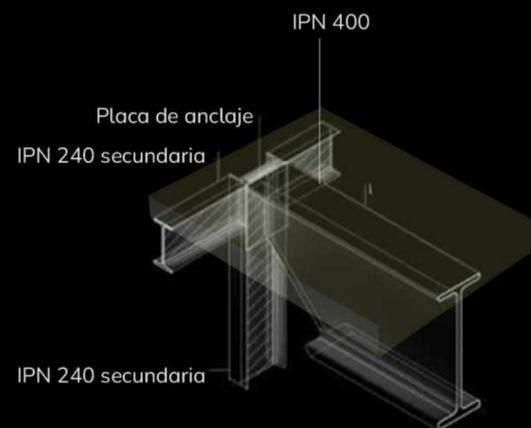
2) Se puede entender la estructura como la dualidad de la luz y oscuridad, una búsqueda antigua de la arquitectura, donde casi intentamos unir dos mundos a través de la membrana llamada "arquitectura".

Esta búsqueda de lo tectónico y estereotómico es también seductora ya que el soporte natural nos da esa posibilidad tan marcada del mundo rocoso y de la caverna.



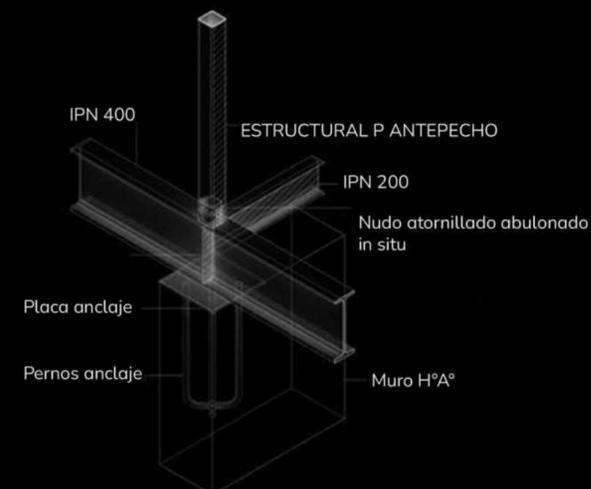
NUDO 1

Encuentro piel de vidrio vertical con aberturas.



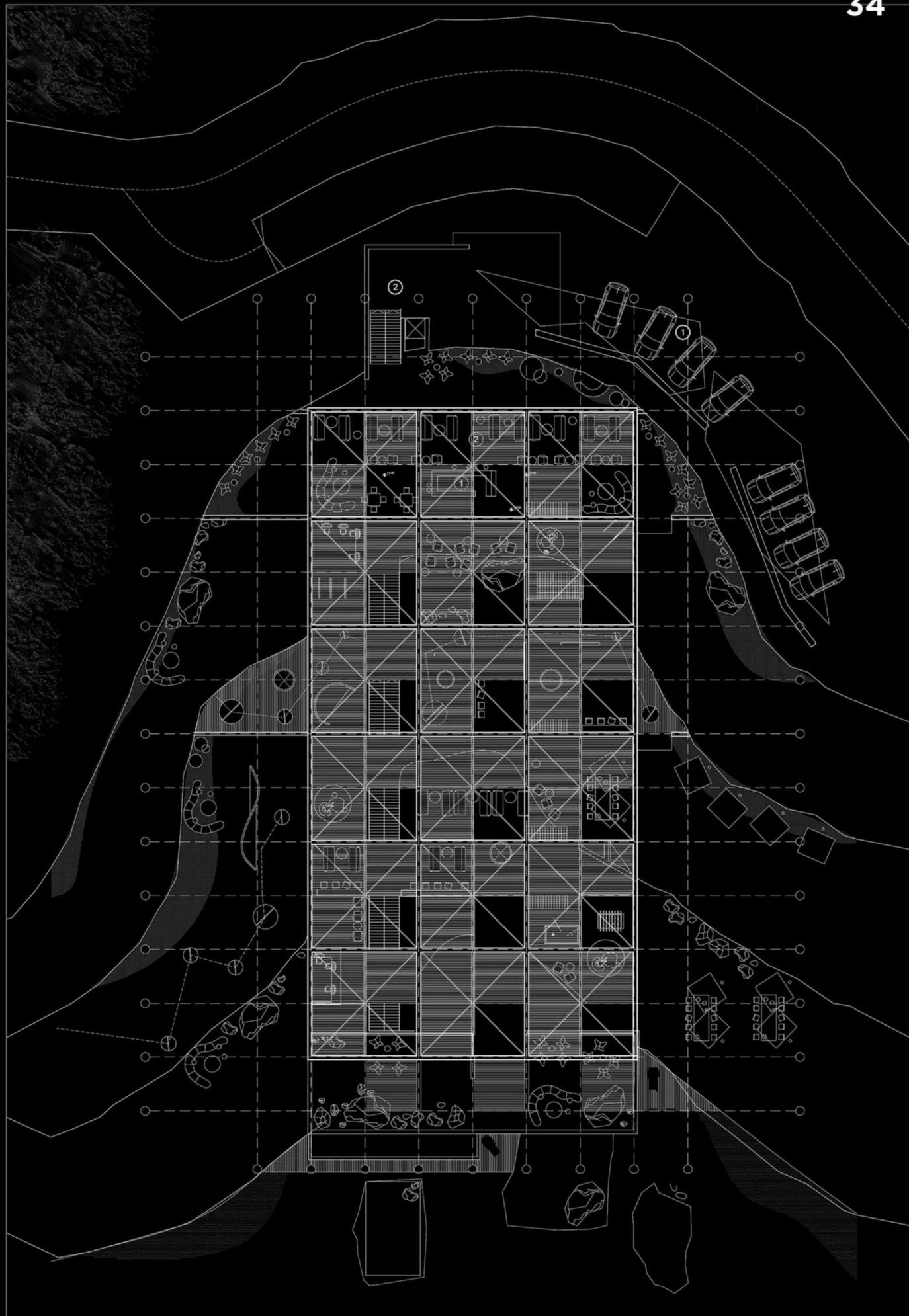
NUDO 2

Encuentro cubierta cristal con estructura



NUDO 3

Encuentro estructura con muros debajo de bandejas (H°A°)



La cubierta

Eficiencia energética

Principios de la arquitectura cinética y la adaptabilidad ambiental

La arquitectura cinética ha sido explorada en diversas aplicaciones, desde fachadas dinámicas hasta estructuras móviles que responden a estímulos ambientales. En este contexto, la cubierta de techo inteligente se inscribe en esta tradición, aplicando principios de movilidad y automatización para transformar el espacio interno en función de las condiciones externas. La integración de sensores de temperatura, radiación solar y humedad, vinculados a un sistema de gestión por inteligencia artificial, permite una calibración precisa de los paneles, modificando su posición en tiempo real para garantizar niveles óptimos de confort.

Regulación térmica y lumínica mediante paneles desplegables

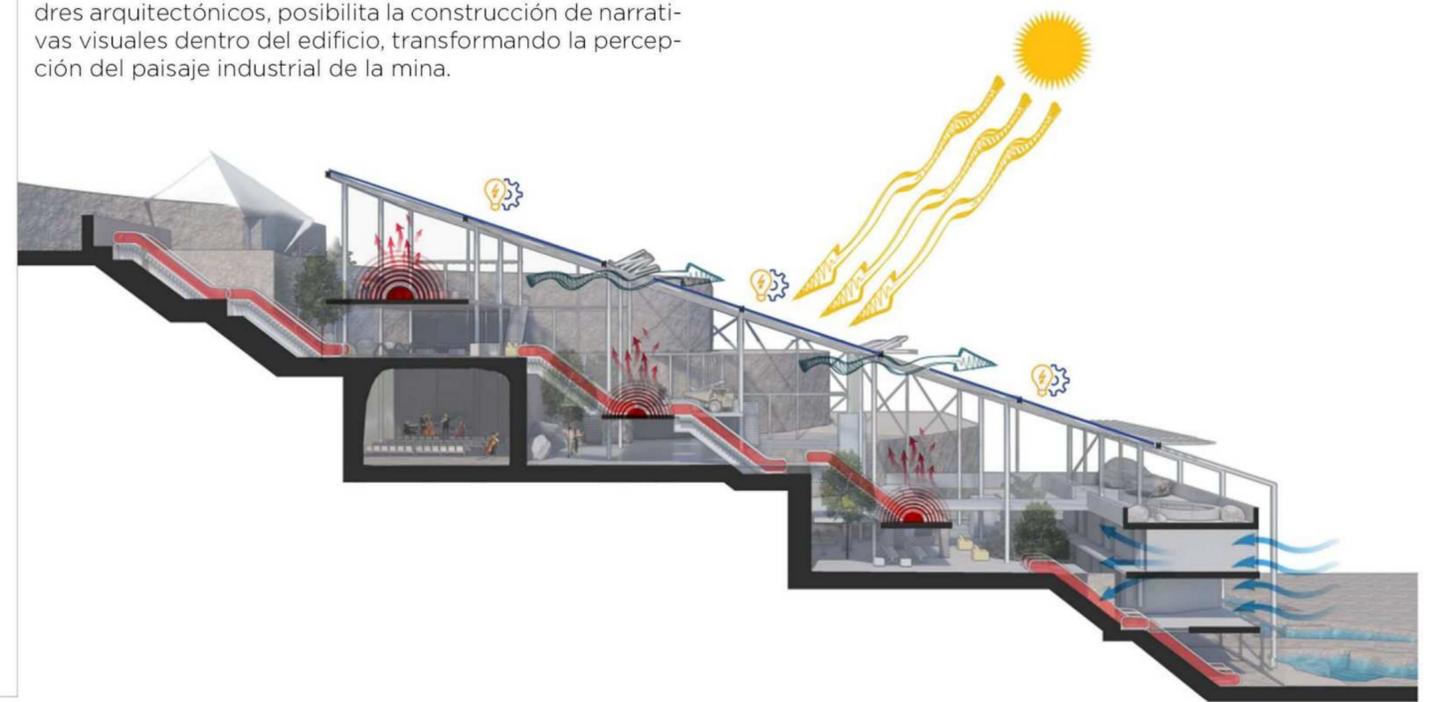
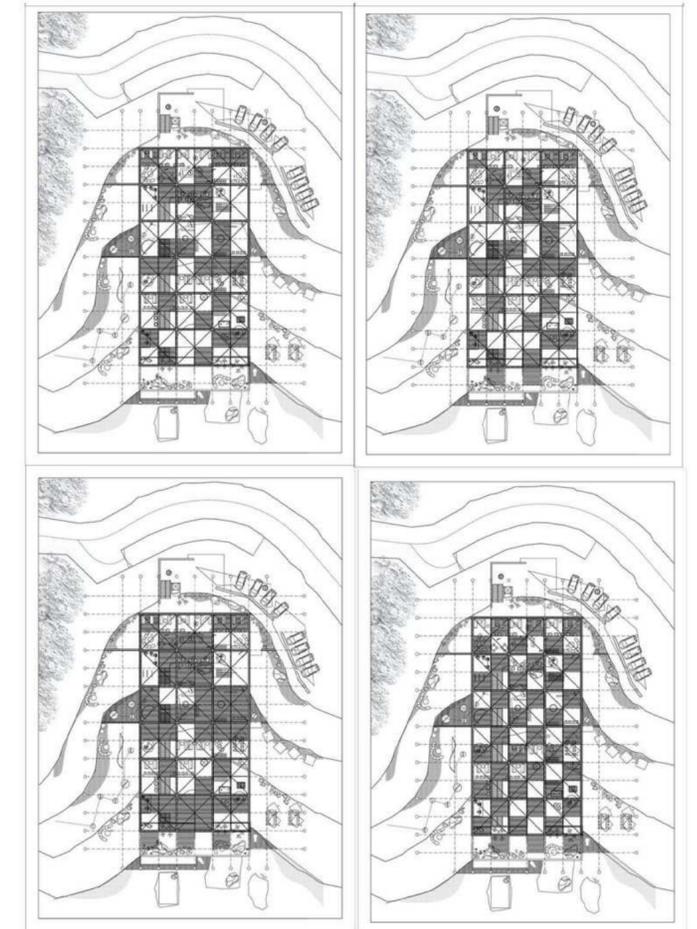
Uno de los principales desafíos en edificaciones expuestas a condiciones extremas es el manejo de la temperatura y la iluminación natural. La cubierta de techo inteligente responde a estas necesidades mediante un sistema de paneles móviles que actúan como filtros térmicos y lumínicos. Dependiendo de la radiación solar y la temperatura exterior, el sistema puede desplegar los paneles para bloquear el exceso de calor o retraerlos para maximizar la captación de luz natural, reduciendo la necesidad de iluminación artificial y consumo energético.

Manipulación de visuales hacia la mina: interacción entre arquitectura y paisaje industrial

La relación entre la edificación y la mina open pit no debe ser concebida únicamente desde un punto de vista funcional, sino también como una oportunidad para generar nuevas experiencias visuales.

La cubierta de techo inteligente incorpora mecanismos que permiten controlar estratégicamente las visuales hacia el entorno, enmarcando vistas específicas o bloqueándolas en función de las necesidades espaciales del interior. Este concepto, inspirado en la noción de encuadres arquitectónicos, posibilita la construcción de narrativas visuales dentro del edificio, transformando la percepción del paisaje industrial de la mina.

Aperturas de techo una estrategia aplicada a la cubierta es la apertura mediante "solapas" que permiten el egreso de aire caliente o ingreso de aire frío dependiendo el control del efecto invernadero deseado, las solapas son activadas con pistones neumáticos automáticos controlados por el "cerebro" de la cubierta, entonces, entre los paneles móviles y las solapas creamos una estructura viva, con su propia autonomía y donde su fin es el control y balance térmico dentro del edificio.

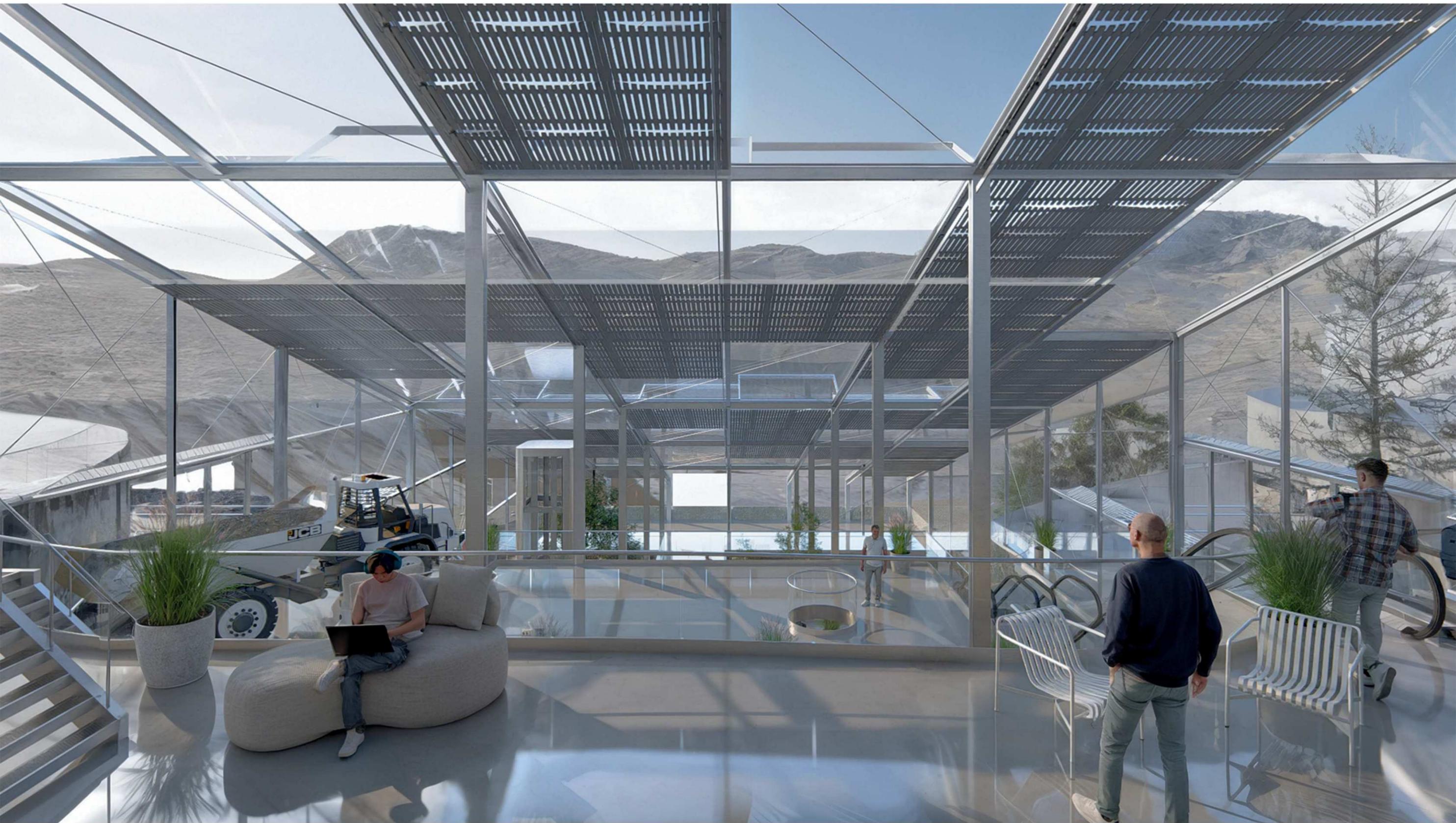


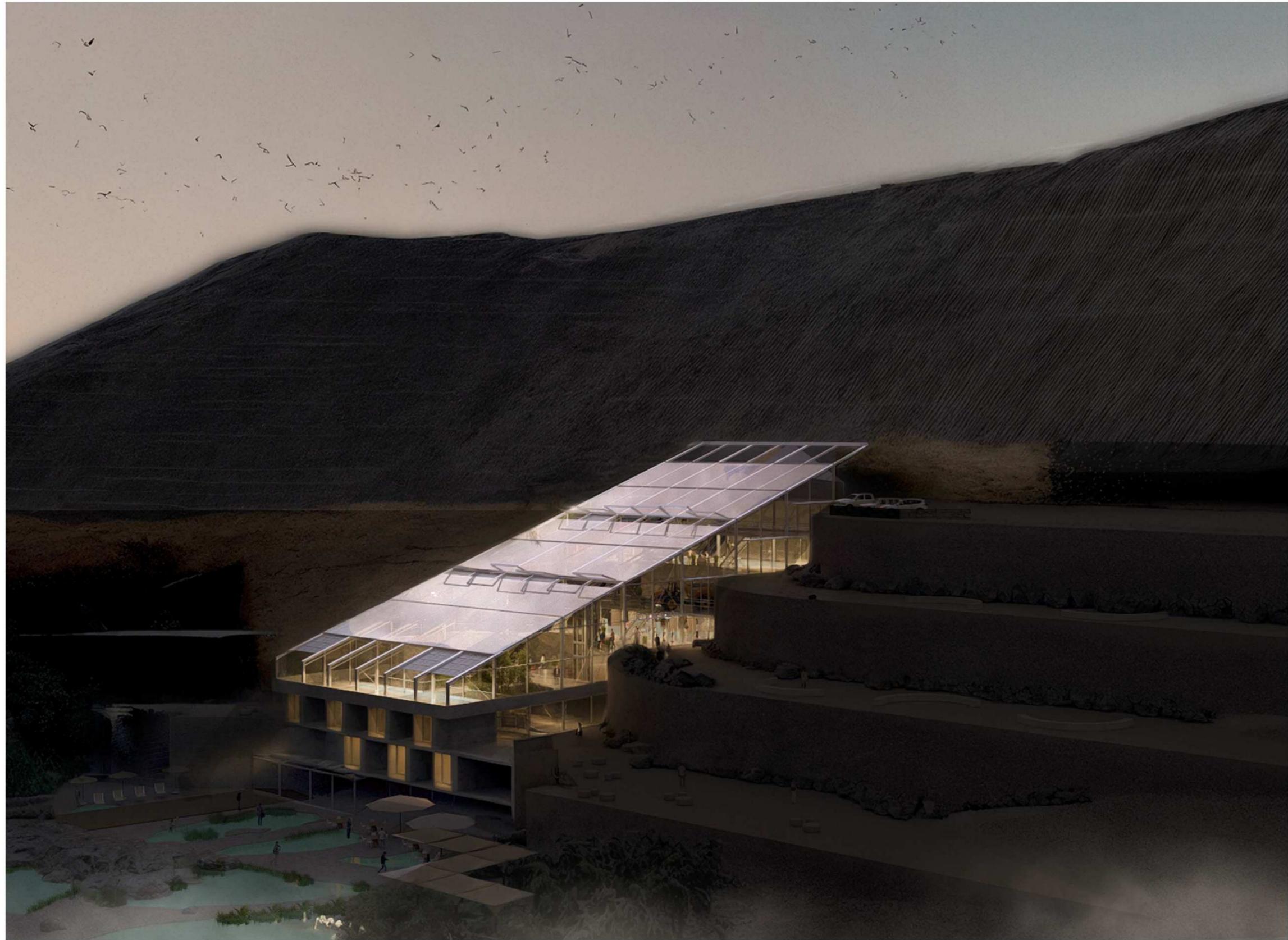




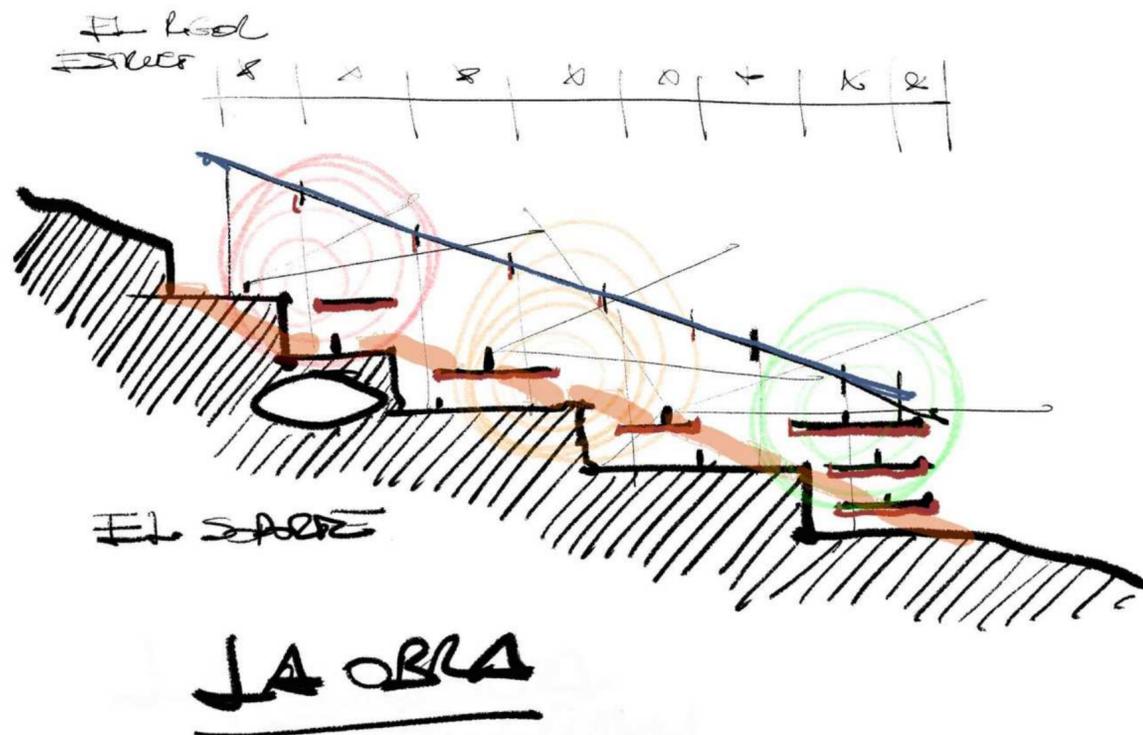








Conclusiones y consideraciones



Este Proyecto Final de Carrera representó, en lo personal, un desafío profundo y, a la vez, profundamente gratificante. Fue la oportunidad de llevar al límite tanto el pensamiento crítico como el proceso proyectual. Me permitió, desde lo disciplinar de la arquitectura desaprender formas previas de entenderla, tensionarla y reformularla.

El proyecto, en su especificidad, se sustentó sobre un soporte físico particular —la mina, el vacío, la huella—, pero también sobre una carga simbólica intensa: un vacío colectivo pesado, impregnado de memoria, de silencios, de lo no dicho. El trabajo fue el resultado de una investigación disciplinaria que amalgamó dimensiones técnicas, territoriales, sociales y poéticas, y se convirtió también, inevitablemente, en un manifiesto íntimo, proyectado desde un tiempo y un lugar específico de mi vida.

No creo en la noción de “conclusión” cuando se trata de un proyecto arquitectónico. Considero que dar por cerrado un proceso creativo es, en sí mismo, una contradicción. La arquitectura no se clausura: se transforma, se reactualiza, se resignifica. El carácter dinámico del pensamiento proyectual, sumado a la multiplicidad de variables que lo atraviesan —técnicas, artísticas, culturales, políticas—, impide trazar un final definitivo. **Toda decisión proyectual es una síntesis momentánea**, producto de una serie de argumentos, operaciones, contextos y coherencias, que están, por definición, en continuo movimiento.

Sostengo, entonces, que los proyectos no concluyen. Más allá de si el objeto arquitectónico logra materializarse o no, el proyecto en sí permanece latente, activo, con vida propia. Surge de un territorio nebuloso: del pensamiento, de la memoria —personal y colectiva—, de lo aprendido y lo intuido. Ese territorio no es estático, no se captura como una imagen fija. Es un plano mutable, plástico, poroso; es un sistema abierto que absorbe cultura, crítica, conocimiento, revisión.

Confundir el objeto arquitectónico construido con el fin del proyecto puede ser una lectura peligrosa. La obra tangible es, a mi entender, un punto y aparte, no un punto final. Una pausa materializada en el tiempo y el espacio, que da lugar a un nuevo párrafo, quizás ya no en el plano mecánico, sino en el plano de la conciencia, del pensamiento latente que inevitablemente regresa en otros proyectos, en otros desafíos, en otras formas.

Por eso, no puedo afirmar que “concluí” un proyecto. Prefiero decir que materialicé una parte de él, en un tiempo y lugar determinado de mi historia. **Pero lo supongo, más que terminado, inacabado.**

La tridimensionalidad del espacio nos obliga, por ahora, a dar forma concreta a ciertas porciones del proyecto. Pero hay otras dimensiones que nos acompañarán siempre, que volverán en distintas formas, que persistirán como huellas vivas de este proceso.

Porque lo verdaderamente arquitectónico no es solo lo que se construye: es lo que se proyecta, lo que se transforma y lo que aún espera ser dicho.