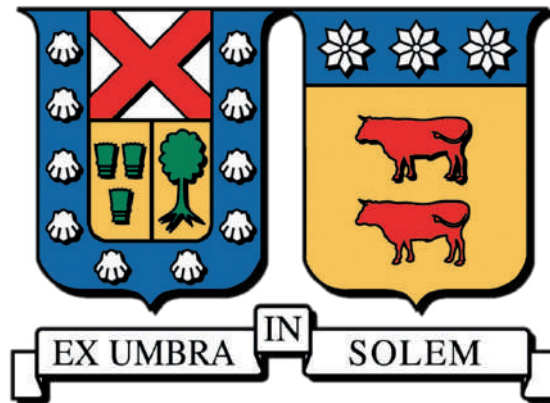


UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
Valparaíso



DEPORTE Y TERRITORIO:
Nodo de urbanización, conexiones y temporalidades
(Autodromo valle del vino)

Francisco Antonio Galleguillos Trigo
Memoria de titulación para optar el título de Arquitecto
Profesores Guía: Macarena Barrientos - Freddy Bastías

Julio 2025



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: DEPORTE Y TERRITORIO. NODO DE URBANIZACIÓN, CONEXIONES Y TEMPORALIDAD

Nombre del candidato(a): FRANCISCO GALLEGUILLLOS TRIGO

Carrera / Grado: ARQUITECTURA / ARQUITECTO

Campus: CASA CENTRAL Departamento: ARQUITECTURA

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, MACARENA BARRIENTOS DÍAZ, 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: 14 OCTUBRE 2025 Firma: _____

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 14 octubre 2025 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.

Agradecimientos

A mis profesores guías, Freddy Bastías y Macarena Barrientos, por su invaluable apoyo, dedicación y orientación durante todo este proceso. Su experiencia y compromiso fueron fundamentales para desarrollar este proyecto con rigor y creatividad, guiándome siempre hacia las mejores soluciones.

Un profundo agradecimiento al profesor Jorge León, cuya visión de la arquitectura y el urbanismo marcó mi forma de entender esta disciplina. Su capacidad para motivarme, corregirme cuando fue necesario y respaldar mis ideas fue un impulso esencial en mi formación.

A los profesores Carolina Carrasco y Francisco Ibarra, de Taller 2.2, quienes, sin saberlo, transformaron mi manera de ver la carrera y la arquitectura. Sus enseñanzas y enfoque crítico me ayudaron a definir mi camino profesional y a descubrir nuevas perspectivas dentro del diseño.

A todos ellos, mi más sincero reconocimiento por su influencia, paciencia y generosidad. Este trabajo es también el resultado de su guía y confianza.

Dedicatoria

A mis padres, pilares fundamentales de mi vida y de todo lo que he logrado. Por los innumerables sacrificios que hicieron, día tras día, para brindarme no solo la oportunidad de estudiar, sino de hacerlo con las mejores condiciones posibles. Por esas noches en vela trabajando, por los gastos que asumieron sin quejarse, por las veces que pusieron mis sueños por encima de los suyos. Su esfuerzo silencioso pero constante ha sido el motor que me ha impulsado hasta aquí.

A mi madre, por su amor incondicional, por su capacidad de escucha en los momentos de duda, y por su sabio consejo que siempre iluminó mi camino. A mi padre, por enseñarme con el ejemplo el valor del trabajo honesto, la perseverancia ante las dificultades y la importancia de nunca dejar de luchar por lo que uno quiere.

Ustedes convirtieron cada limitación en una oportunidad, cada obstáculo en una lección. Esta titulación es el fruto de su amor, su guía y su incansable dedicación. Cada página de esta tesis lleva implícito su esfuerzo, y hoy quiero que sepan que este logro es tanto mío como suyo.

A mis hermanos, compañeros de vida y cómplices en cada aventura. Por su apoyo constante, por las risas compartidas en los momentos de estrés, y por ser mi red de contención cuando más lo necesité.

A mi querida abuela Silvia, cuyo recuerdo vive en cada enseñanza que me dejó. Lamento profundamente que no pueda estar físicamente en este momento tan importante, pero su legado de amor y sabiduría sigue presente en cada paso que doy.

A Josefina, mi amor y mi soporte. Por estar a mi lado en cada momento difícil, por creer en mí incluso cuando yo dejaba de creer, y por demostrarme cada día que el amor verdadero es el que se construye con paciencia, comprensión y apoyo mutuo.

Y a Fernando Alonso, cuyo ejemplo de tenacidad y pasión por lo que hace me inspiró desde niño a perseguir mis sueños sin miedo al fracaso. Por demostrarme que con trabajo duro y determinación, no hay meta que no se pueda alcanzar.

A todos ustedes, les dedico no solo este título, sino cada esfuerzo, cada noche de estudio, cada desafío superado. Porque detrás de este logro académico, hay una historia de amor familiar, amistad y valores que ustedes me enseñaron.

Memoria explicativa

Las áreas rurales y periurbanas de Chile, como Millahue en San Vicente de Tagua Tagua, enfrentan crecientes preocupaciones medioambientales que han cobrado una importancia crítica en los últimos años. La sostenibilidad y la resiliencia ante desastres naturales son esenciales para mejorar la calidad de vida y asegurar un desarrollo equilibrado. La amenaza de desbordes de tranques y evacuaciones por incendios forestales subraya la vulnerabilidad de esta región frente a fenómenos climáticos extremos, lo que requiere soluciones innovadoras que mitiguen estos riesgos y fortalezcan la infraestructura local. A pesar de estos desafíos, Millahue posee un alto potencial económico y social que aún no se ha explotado completamente. Viña Vik, con su enfoque en la producción sostenible y de lujo, ha logrado reconocimiento internacional, pero su impacto en la economía local podría ser mucho mayor. La viña tiene la capacidad de generar empleo y atraer turismo de alto nivel, lo que brindaría estabilidad a la comunidad. Sin embargo, hasta ahora no se ha maximizado esta oportunidad.

Para abordar estos desafíos, proponemos la integración de un autódromo de nivel internacional en la zona, diseñado para atraer eventos de prestigio, aumentando la visibilidad global de la región. Este autódromo no solo serviría como un motor económico, sino que también tendría un rol mitigador crucial. Se concebiría como parte de un sistema de infraestructura que trabaje en conjunto con el tranque cercano, contribuyendo a su contención y previniendo futuros desbordes o inundaciones. La integración de tecnologías de energía renovable en el diseño del autódromo, como paneles solares y sistemas de gestión de residuos, fortalecería el compromiso con la sostenibilidad.

El sistema propuesto generaría un espacio de convergencia que integra la infraestructura del autódromo con la comunidad local. Este espacio no solo maximizaría el carácter público del autódromo, sino que también facilitaría la realización de eventos comunitarios y culturales, promoviendo la interacción entre habitantes y visitantes. Se planifica que el diseño del autódromo contemple áreas verdes, zonas de descanso y espacios para actividades recreativas, que se interconectarían con el entorno natural. Además, se establecerían rutas de acceso que permitirían una movilidad segura y sostenible, integrando la comunidad en este nuevo espacio. Al fomentar el empleo local, fortalecer el turismo y mitigar los riesgos ambientales mediante infraestructura resiliente, el autódromo en Millahue se convertiría en un referente de turismo ecológico y responsable. Esto no solo mejoraría la calidad de los espacios públicos y la experiencia de los usuarios, sino que también contribuiría al bienestar de la comunidad y a la estabilidad ambiental de la región.

Explanatory memorandum

Chile's rural and peri-urban areas, such as Millahue in San Vicente de Tagua Tagua, face growing environmental concerns that have become critically important in recent years. Sustainability and resilience against natural disasters are essential to improve quality of life and ensure balanced development. The threat of reservoir overflows and evacuations due to wildfires highlights this region's vulnerability to extreme climate events, demanding innovative solutions to mitigate these risks and strengthen local infrastructure.

Despite these challenges, Millahue possesses significant untapped economic and social potential. Viña Vik, with its focus on sustainable luxury production, has achieved international recognition, yet its local economic impact could be substantially greater. The vineyard has the capacity to generate employment and attract high-end tourism, which would provide stability for the community. However, this opportunity remains underutilized.

Integrated Motorsport Infrastructure Proposal

To address these challenges, we propose integrating a world-class racetrack in the area, designed to attract prestigious events while enhancing the region's global visibility. This motorsport facility would serve not only as an economic driver but also play a crucial mitigation role. Conceived as part of an infrastructure system working in tandem with the nearby reservoir, it would contribute to flood containment and prevent future overflow incidents.

The racetrack's design would incorporate renewable energy technologies such as solar panels and waste management systems, reinforcing its sustainability commitment.

Community Integration and Sustainable Development

The proposed system would create a convergence space blending racetrack infrastructure with the local community. This space would maximize public accessibility while facilitating cultural and community events that foster interaction between residents and visitors.

The design incorporates green areas, recreational spaces, and resting zones that interconnect with the natural environment. Sustainable access routes would ensure safe mobility while integrating the community into this new space.

By promoting local employment, strengthening tourism, and mitigating environmental risks through resilient infrastructure, the Millahue racetrack would become a benchmark for eco-conscious, responsible tourism. This approach would not only enhance public spaces and user experiences but also contribute to community welfare and regional environmental stability.

GLOSARIO

FIA (Federación Internacional del Automóvil):

Organización que regula las competiciones de automovilismo a nivel mundial. Establece normativas relacionadas con la seguridad, el diseño de circuitos y las competencias internacionales.

Zonas de escape:

Áreas de seguridad en los circuitos de automovilismo, diseñadas para minimizar el riesgo en caso de que los vehículos salgan de la pista. Generalmente están compuestas por materiales que reducen la velocidad de los vehículos de manera segura.

Pendientes y peraltes:

Inclinaciones en el diseño del circuito que afectan la experiencia de conducción y la seguridad, permitiendo mayor velocidad en curvas o mejorando el drenaje del agua.

Apex:

Punto medio de la línea interior alrededor de una curva a la que los pilotos apuntan con sus autos.

Cama de leca:

Colchón de grava en el exterior de las curvas diseñado con el objetivo de hacer que los autos que se salen del circuito, se detengan.

Guardrail:

Medida de seguridad en los circuitos donde no hay espacio para zonas de salida.

Kerbs / Pianos:

Bordes elevados que recubren las curvas o chicanas en las pistas de carreras. Los bordes proporcionan seguridad adicional ya que los pilotos deben reducir la velocidad al pasar sobre ellos.

Paddock:

Área cerrada detrás de los boxes en la que los equipos guardan sus transportadores y motorhomes. No tienen admisión al público.

Indice

1. Introducción	8
2. Deporte y territorio	9
3. Ejemplos históricos	11
4. Referentes	14
5. Aspectos técnicos y normativos	28
6. Diagnostico urbano	30
7. Climatología y datos	36
8. Proyecto autodromo internacional	46
9. Generación propuestas	48
10. Estrategia de zonificacion	58
11. Estrategia de diseño	61
12. Desarrollo planta alfombra	69
13. Temporalidades	70
14. Circuito adaptable	72
15. Plano emplazamiento	74
16. Plano topográfico	75
17. Diagramas isometricos	76
18. Plantas arquitectura	79
19. Cortes Arquitectura	85
20. Reflexión final	90
21. Bibliografía	92
22. Anexo	95

Introducción

En Chile, el automovilismo ha sido históricamente un deporte relegado debido a la falta de infraestructura especializada, lo que ha limitado su desarrollo profesional y su impacto en la sociedad. Actualmente, no existen autódromos que cumplan con los estándares internacionales necesarios para la práctica profesional ni espacios que vinculen esta disciplina con las comunidades locales, dejando una brecha significativa tanto a nivel deportivo como cultural.

En este contexto, el proyecto Wine Valley Raceway se presenta como una respuesta innovadora y transformadora. Ubicado en Millahue, una región reconocida por su riqueza natural y su tradición vitivinícola, el autódromo propone un modelo de infraestructura que trasciende lo meramente deportivo. Además de cumplir con los estándares de la FIA, el diseño incorpora estrategias de sostenibilidad, como infraestructura verde y tecnologías renovables, promoviendo una integración con el entorno natural y la cultura local.

El objetivo principal del proyecto no es solo llenar un vacío en la infraestructura deportiva del país, sino también generar un impacto positivo en la economía y la calidad de vida de la comunidad local. Al combinar el automovilismo con la identidad chilena, representada por el vino y la cordillera, el proyecto busca convertirse en un referente internacional que visibilice la riqueza cultural de la región y redefina el papel de los autódromos como espacios multifuncionales al servicio de las comunidades.

Deporte y territorio

El deporte automotor en Chile comenzó a ganar relevancia a mediados del siglo XX, con carreras improvisadas que aprovechaban caminos rurales y rutas urbanas adaptadas para la competencia. Una de las primeras manifestaciones significativas de este deporte fue la tradicional "Carretera Panamericana", utilizada como escenario para competencias de largo aliento que cruzaban el país. En ese contexto, el automovilismo se mezclaba con el territorio de manera directa, utilizando la infraestructura vial como espacio de competición y conectando ciudades y comunidades a través del deporte.

En las décadas de 1960 y 1970, Chile experimentó un auge en el deporte automotor, con eventos icónicos como el Gran Premio de Chile y las competencias en circuitos urbanos como la "Semana del Automóvil" en Viña del Mar. En estos casos, las ciudades no solo servían como escenarios, sino que adaptaban su infraestructura urbana para albergar carreras, promoviendo una relación simbiótica entre el automovilismo y el desarrollo urbano. Las competencias de ese periodo destacaban por su capacidad de atraer turismo, fomentar la identidad regional y conectar a los habitantes con las dinámicas urbanas a través del deporte.

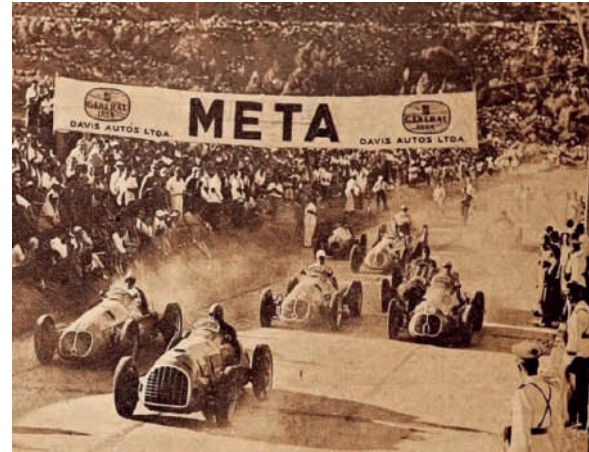


Figura 1: Formula 1 en Chile, 1950.



Figura 2: Exposición de automóviles en Viña del Mar, 1960.

Declive y actualidad

Con el paso del tiempo, el automovilismo en Chile comenzó a perder fuerza debido a la falta de espacios dedicados exclusivamente a este deporte. A diferencia de otros países de la región, Chile no desarrolló un autódromo de nivel internacional que permitiera la práctica profesional del automovilismo. Como resultado, el deporte quedó relegado a circuitos improvisados y eventos menores, perdiendo visibilidad y dejando de ser un elemento relevante en el panorama social y urbano del país.

En la actualidad, el automovilismo chileno enfrenta el desafío de recuperar su importancia mediante propuestas innovadoras que combinen deporte, urbanismo y sostenibilidad. Es por esto que se busca integrar el deporte motor con el territorio y la comunidad local. Este enfoque propone no solo recuperar la conexión histórica entre automovilismo y arquitectura, sino también explorar nuevas formas de interacción que respeten el entorno natural y fomenten el desarrollo social.



Figura 3: Autódromo Internacional de Codegua



Figura 4: Autódromo Internacional de San Antonio

Ejemplos Históricos de Circuitos Urbanos y Eventos Icónicos en Chile



Figura 5: Germán Picó y su Austin Healey: terceros en la serie Gran Sport, 1960.

Circuito Los Domínicos (1950-1960)

Ubicado en Las Condes, Santiago, este circuito utilizaba calles abiertas al público, como el Camino Las Flores y el Camino El Alba, para trazados temporales. Con extensiones que alcanzaban más de 4 kilómetros, el circuito ofrecía rectas largas, curvas técnicas y pendientes desafiantes. Fue el escenario de competiciones organizadas por la Asociación de Volantes de Chile (AVOCH) y el Automóvil Club de Chile. En 1960, el circuito se usó para eventos benéficos tras el terremoto de Valdivia, demostrando su impacto más allá del deporte.



Figura 6: Circuito Callejero de Santiago Fórmula E, 2018.

Circuito Callejero de Santiago Fórmula E

En un ejemplo más reciente, la Fórmula E utilizó un circuito urbano temporal que recorrió sectores icónicos del Parque Forestal, Plaza Baquedano y la Alameda en Santiago. Con 2.46 km de longitud y 12 curvas, este circuito demostró cómo integrar eventos de automovilismo en contextos urbanos, aprovechando el entorno cultural y turístico de la ciudad.

Proyectos de Autódromos en el Pasado: Análisis de Intentos Fallidos y Lecciones Aprendidas

Autódromo de Codegua: Expectativas vs. Realidad

El Autódromo Internacional de Codegua, inaugurado en 2014, surgió como un proyecto ambicioso para posicionar a Chile en el automovilismo internacional. Sin embargo, enfrentó múltiples dificultades que limitaron su éxito:

Problemas de ruido: Ubicado en una zona rural, el ruido generado por las carreras excedía los límites permitidos, lo que provocó conflictos legales con los residentes locales. A pesar de implementar soluciones técnicas, como cámaras de sonido, no lograron resolver completamente el problema.

Falta de apoyo político: Aunque fue una inversión privada significativa, el proyecto no contó con respaldo gubernamental suficiente para modificar regulaciones o promover su desarrollo.

Limitada frecuencia de uso: El autódromo no logró atraer un calendario constante de eventos internacionales, lo que afectó su rentabilidad y sostenibilidad. (fuente: AUTOVELIX MAGAZINE, 2024)



Figura 7: MASTERPLAN CODEGUA.

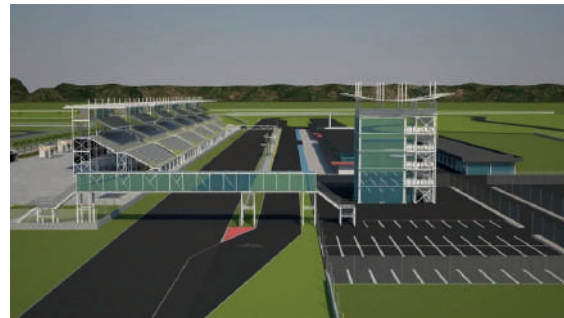


Figura 8: Visualización MASTERPLAN CODEGUA.



Figura 9: Visualización MASTERPLAN CODEGUA.

Relevancia Cultural del Automovilismo en Chile

El automovilismo, aunque limitado por la infraestructura, ha formado parte de la identidad cultural chilena:

Eventos icónicos como las carreras en circuitos urbanos en los años 60 y 70, particularmente en Viña del Mar y Santiago, conectaron el deporte con el tejido urbano, generando una relación directa con las ciudades.

Atracción internacional: Proyectos como el Rally Dakar, que utilizó el desierto de Atacama como escenario, posicionaron a Chile en el mapa global, mostrando cómo el automovilismo puede ser una herramienta para destacar la geografía única del país.

Nuevas iniciativas: A través de esfuerzos recientes como el Campeonato Nacional de Velocidad (2023), se busca recuperar la importancia del automovilismo, promover pilotos nacionales y desarrollar la infraestructura necesaria.



Figura 10: Anuncio campeonato nacional 2023, 2022.

Intentos Fallidos de Centralización del Automovilismo Nacional

A pesar de los esfuerzos por unificar el automovilismo en Chile, como los promovidos por la Unión Nacional de Autódromos de Chile (UNA), los avances se han visto obstaculizados por la descentralización de proyectos. La falta de un circuito principal ha limitado la profesionalización del deporte y la falta de un marco regulatorio estandarizado. Las normativas para la seguridad y el ruido aún no son consistentes entre las diferentes regiones del país.



Figura 11: Autódromo Las Vizcachas, 1965.

Referentes internacionales

Spa-Francorchamps - Belgica

El Circuit de Spa-Francorchamps, ubicada en la región de las Ardenas en Bélgica, es considerado uno de los circuitos más emblemáticos y desafiantes del mundo. Su historia y diseño ofrecen lecciones valiosas, especialmente en términos de integración con el entorno natural y sostenibilidad.

Historia y Relevancia

Diseño inicial: Creado en 1921, el circuito aprovechó carreteras públicas que conectaban los pueblos de Malmedy, Stavelot y Francorchamps, demostrando cómo la infraestructura existente puede reutilizarse para crear instalaciones de automovilismo de alta calidad.

Trayectoria icónica: Desde su inicio, ha sido sede de eventos destacados como el Gran Premio de Fórmula 1 de Bélgica y las 24 Horas de Spa, lo que lo ha posicionado como un destino deportivo de reconocimiento global.

Evolución del diseño: En 1979, el circuito fue rediseñado y reducido de 14 km a 7 km para mejorar la seguridad, manteniendo su característica combinación de curvas rápidas y cambios de elevación dramáticos.

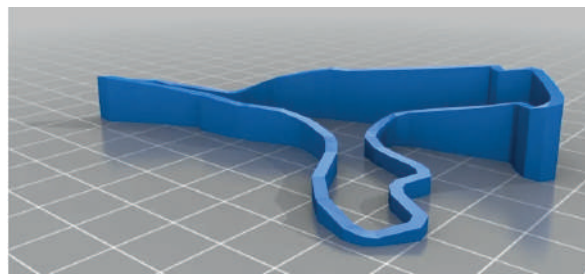


Figura 12: Cambio de altitud Spa Francorchamps.



Figura 13: Vista area curva 3 "eau rouge", Spa Francorchamps, 2023.

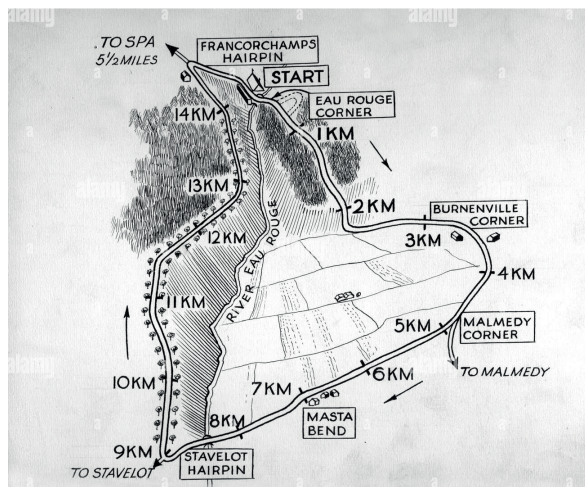


Figura 14: Mapa del circuito de Spa Francorchamps en Bélgica, 1960.

Sostenibilidad y Modernización

Estrategias ambientales: El circuito implementa tecnologías como iluminación LED, sistemas de reciclaje, monitoreo de emisiones de ruido y gestión de aguas pluviales, alineándose con estándares modernos exigidos por la fia.

Proyectos futuros: Entre 2024 y 2028, se planea la construcción de una torre multifuncional con simuladores de carreras, áreas de recepción y un enfoque en eficiencia energética, reforzando la visión del circuito como un espacio multifacético.

Turismo y comunidad: El circuito genera un impacto significativo en la economía local al atraer turismo internacional, colaborando con proveedores y escuelas de la región para maximizar los beneficios sociales y económicos.

Diversificación de usos: Además de eventos de automovilismo, el circuito alberga actividades recreativas, educativas y culturales.

Integración con el Entorno Natural:

Ubicación estratégica: Situado en un bosque, el circuito respeta el paisaje natural de las Ardenas y lo utiliza como parte de su identidad. Elementos como el famoso sector Eau Rouge-Raidillon, con su inclinación del 20%, demuestran cómo la topografía desafiante puede integrarse al diseño para mejorar la experiencia del piloto y del público llegando a generar una de los sectores mas iconicos del automovilismo.

Circuitsp'Adventure: En 2023, se inauguró un recorrido para visitantes que destaca la flora, fauna y la historia del circuito, permitiendo una relación más cercana con el entorno natural.

Figura 15: Mapa Spa Francorchamps.





Figura 16: CircuitspAdventure, 2023.



Figura 17: Circuitsp'Adventure, 2023.

Circuito de Mónaco

El Circuito de Mónaco, ubicado en las calles del principado de Monte Carlo, es uno de los trazados más icónicos y desafiantes del automovilismo mundial. Sede del Gran Premio de Mónaco desde 1929, este circuito urbano es un modelo de cómo el deporte puede mutar el tejido urbano durante temporalidades.

Historia y Relevancia

Creación y legado: Diseñado por Antony Noghès, el circuito se inauguró en 1929 y rápidamente se convirtió en una referencia del automovilismo internacional. Es un pilar del Campeonato Mundial de Fórmula 1 desde su inicio en 1950.

Modificaciones históricas: Aunque la configuración general ha cambiado poco desde sus inicios, se han realizado ajustes para aumentar la seguridad, como la adición de la famosa chicana de la piscina y las curvas cerradas en La Rascasse.



Figura 18: La Rascasse chicane, monaco, 2013.



Figura 19: Chicane de la piscina, monaco,.



Figura 20: Cambio de altitud circuito, monaco.

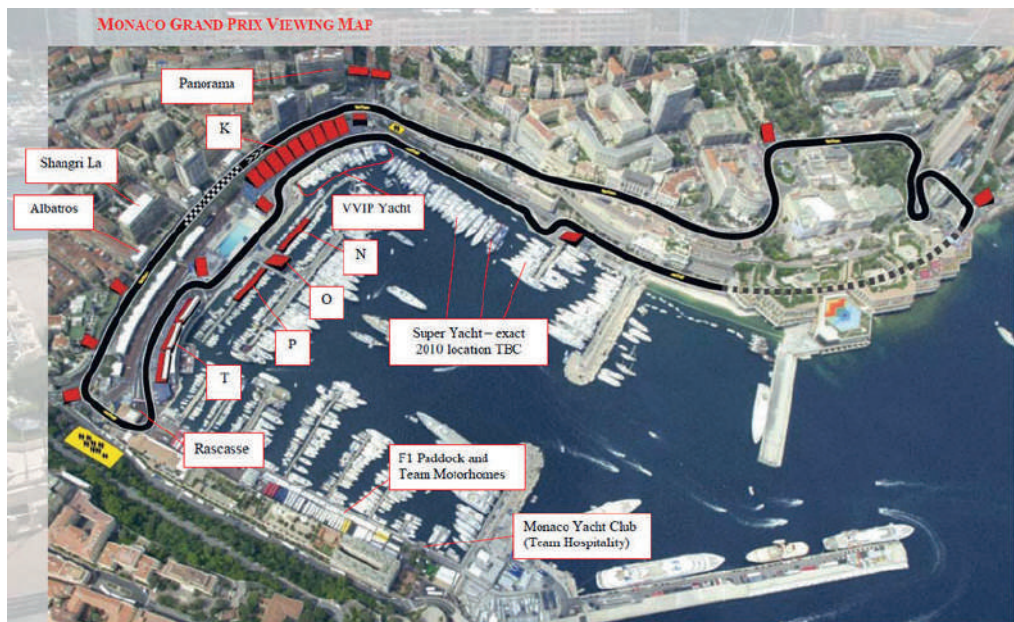


Figura 21: Mapa circuito de monaco.



Figura 22: Curva de Loews, Monaco.

Autódromo Enzo e Dino Ferrari - Imola

El Autódromo Internazionale Enzo e Dino Ferrari, conocido como Imola, es un circuito emblemático ubicado en Emilia-Romaña, Italia. Su historia, diseño técnico y relación con la cultura automovilística lo convierten en un referente clave.

Historia y Relevancia

Orígenes: Construido en 1953, el circuito inicialmente utilizaba un trazado sin chicanas, destacando por su fluidez y alta velocidad. Fue diseñado como una alternativa técnica y desafiante, inspirado en el Nürburgring.

Grandes Premios: Desde 1980 hasta 2006, Imola albergó el Gran Premio de San Marino de Fórmula 1, consolidándose como un ícono del automovilismo internacional. A partir de 2020, volvió al calendario de F1 con el Gran Premio de Emilia-Romaña.

Conmemoración de figuras históricas: En 1988, el circuito fue renombrado en honor a Enzo Ferrari y su hijo Dino, reflejando su legado en la región y en el mundo automovilístico.

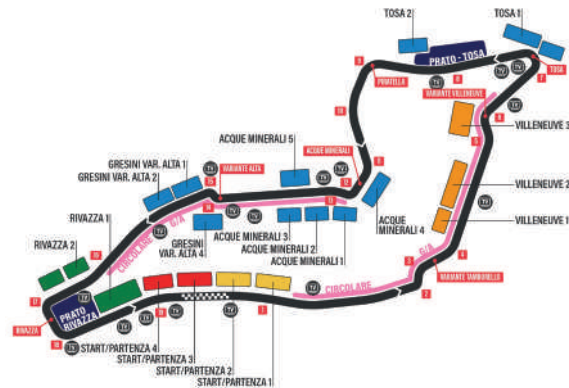


Figura 23: Mapa circuito Imola..



Figura 24: Vista aérea Imola..



Figura 25: Vista aérea Imola.

Diseño Técnico y Relación con el Entorno:

Trazado desafiante: Imola es conocido por sus cambios de elevación, curvas técnicas como "Acque Minerali" y "Rivazza", y su diseño en sentido contrario a las agujas del reloj, que exige precisión extrema a los pilotos.

Entorno natural: Rodeado por colinas y bosques, el circuito se integra armoniosamente con el paisaje de Emilia-Romaña, ofreciendo un escenario espectacular que combina naturaleza y deporte.



Figura 26: Sector pits, Autodromo Enzo e Dino Ferrari.

Hermann Tilke y C.O.T.A

Hermann Tilke es un ingeniero alemán considerado uno de los arquitectos más influyentes en el diseño de circuitos de automovilismo modernos. Desde la década de 1990, Tilke y su firma, Tilke Engineers & Architects, han diseñado y rediseñado una gran parte de los autódromos que albergan competiciones de Fórmula 1 y otros eventos internacionales. Su enfoque combina seguridad, funcionalidad y estética, adaptándose a los requisitos de la FIA y las demandas específicas de cada terreno



Figura 26: Fotografía F1 en el circuito de C.O.T.A, 2023.

Metodología de diseño

Factores iniciales: Tilke siempre comienza con un análisis detallado del terreno, la topografía y el propósito del circuito (por ejemplo, si será solo para F1 o incluirá otros eventos como MotoGP). Estos factores determinan el trazado inicial y los elementos clave como rectas y curvas.

Adaptación a las normativas FIA: Sus diseños priorizan la seguridad, utilizando amplias zonas de escape, barreras de alta tecnología y diseños que minimizan riesgos para pilotos y espectadores.

Sostenibilidad y multifuncionalidad: En proyectos recientes, Tilke ha trabajado en circuitos que no solo son espacios de competición, sino también destinos para eventos culturales, días de pista privada y turismo.



Figura 28: Sector del anfiteatro, COTA.

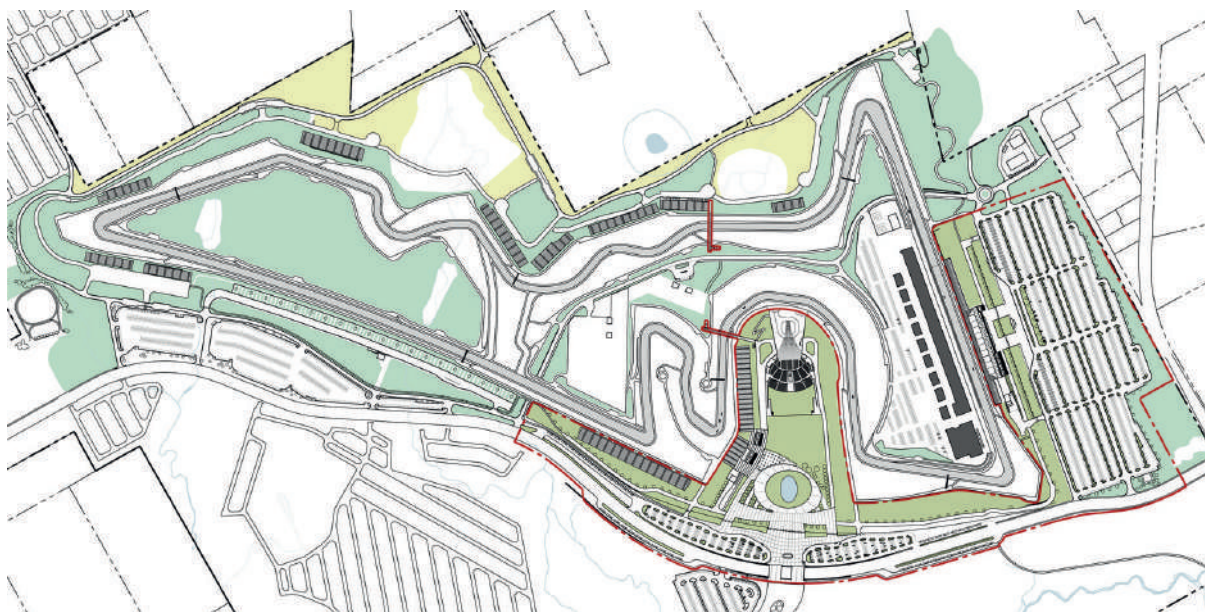


Figura 29: Masterplan COTA.

Lecciones a considerar

Integración con el Entorno Natural y Experiencia del Usuario

Topografía como recurso clave: Spa utiliza el terreno natural de las Ardenas, como el sector Eau Rouge-Raidillon, para crear una experiencia única para pilotos y espectadores. Aprovechar la topografía de Millahue puede proporcionar un circuito técnico y emocionante.

Sostenibilidad: Implementa estrategias modernas, como la gestión de aguas pluviales y la integración de corredores ecológicos. Esto refuerza la importancia de mantener un balance entre la infraestructura deportiva y el medio ambiente.

Diversificación de actividades: Proyectos como Circuitsp'Adventure demuestran que un autódromo puede ofrecer experiencias culturales y educativas adicionales, atrayendo público más allá de los aficionados al automovilismo.

Uso de Infraestructura Urbana Existente y Proyección Internacional

Adaptación al entorno urbano: Mónaco utiliza calles existentes, lo que maximiza la funcionalidad del espacio. Aunque el proyecto de valle del vino no es urbano, este principio nos ayudara a la reutilización inteligente de recursos existentes.

Proyección cultural y turística: El Gran Premio de Mónaco es un evento de prestigio global. Este enfoque puede replicarse integrando la identidad cultural de Millahue, como la vitivinicultura, para posicionar el proyecto en el ámbito internacional.

Espacio multifuncional: Fuera de los eventos de Fórmula 1, Mónaco utiliza su circuito para otras actividades, destacando la importancia de un diseño adaptable.

Patrimonio Local y Multifuncionalidad

Relación con el entorno local: Imola destaca su herencia automovilística y regional, como su conexión con Ferrari y la "Motor Valley". Esto nos ayuda a pensar que se podría destacar su vínculo con la cultura chilena, especialmente el vino y el paisaje.

Eventos diversificados: Además de Fórmula 1, Imola alberga competencias como Superbikes y eventos culturales. Un modelo similar aseguraría la viabilidad económica y social del autódromo.

Memoria histórica: La conmemoración de Ayrton Senna muestra cómo un autódromo puede convertirse en un espacio de significado cultural y emocional.

Estandarización y Flexibilidad en el Diseño

Adaptación al terreno: Tilke maximiza los desafíos topográficos para crear trazados únicos (por ejemplo, la primera curva en subida del Circuit of the Americas). Hay que incorporar su topografía en el diseño.

Cumplimiento de normativas: Tilke diseña bajo los estándares más estrictos de la FIA, garantizando seguridad y calidad. Esto subraya la importancia de seguir estas normativas para lograr certificaciones internacionales.

Enfoque multifuncional: Sus proyectos no solo son circuitos, sino también espacios destinados a turismo, educación y recreación, lo que maximiza su impacto económico y social.

Aspectos Técnicos y Normativos

La Federación Internacional del Automóvil (FIA) establece normas estrictas para el diseño de circuitos de carreras, con el objetivo de garantizar la seguridad de los pilotos, espectadores y equipos.

Ancho de la pista:

La FIA especifica que las pistas de Fórmula 1 deben tener un ancho mínimo de 12 metros en las rectas y no menos de 9 metros en las curvas. Este ancho es crucial para garantizar que los vehículos puedan competir de manera segura y adelantar sin riesgo excesivo.



Figura 30: Escapatoria en el circuito de Interlagos, Brasil.

Escapatorias:

Las zonas de escapatoria son vitales para la seguridad de los pilotos en caso de que pierdan el control del vehículo. Deben ser de material blando (grava, asfalto rugoso) que reduzca la velocidad del coche de manera controlada. Además, las escapatorias deben tener una longitud mínima para permitir suficiente tiempo de desaceleración.



Figura 31: Barreras TECPRO para absorber los impactos.

Pendientes máximas:

Las pistas deben tener una pendiente máxima del 8% en las rectas y no exceder del 10% en las curvas. Sin embargo, en ciertos casos, como en Spa-Francorchamps, se pueden incorporar pendientes más pronunciadas si son parte del diseño natural del terreno

Curvas:

Las curvas deben ser diseñadas para maximizar la visibilidad y la seguridad, garantizando que los pilotos tengan un tiempo suficiente para reaccionar. Las chicanas y las curvas de alta velocidad deben cumplir con las especificaciones de la FIA en términos de radio y ángulo

Zonas de seguridad:

Las zonas de seguridad incluyen barreras y áreas de escape. Es fundamental tener áreas de amortiguamiento (como el uso de neumáticos y guardarraíles) alrededor de las curvas peligrosas



Figura 32: Trampa de grava para reducción de velocidad.

Diagnostico Urbano Millahue

Millahue se encuentra en la zona central de Chile, en la región de O'Higgins, en un valle conocido principalmente por sus valles con viñedos. Es un área mayormente rural, caracterizada por colinas y vegetación nativa, lo que crea un entorno natural único. La proximidad a la Viña Concha y toro y la Viña Vik, esta ultima reconocida a nivel mundial por su producción de vino de alta gama, siendo la 2da mejor viña del mundo, le otorga a Millahue un valor cultural y turístico. Este contexto añade un atractivo especial, ya que el autódromo puede aprovechar y resaltar la identidad vinícola de la región, integrándose al paisaje y promoviendo la identidad local.

Conexión territorial: Está estratégicamente situada a menos de 150 km de Santiago, lo que permite fácil acceso desde la capital y otras áreas metropolitanas.

Identidad cultural y natural: Es conocida por su entorno vitivinícola, con la presencia de Viña Vik, que se posiciona como un referente internacional del turismo de lujo. Esto facilita integrar el autódromo con la identidad cultural y natural del lugar.

Infraestructura disponible: Aunque limitada, la presencia de carreteras locales y su conexión con rutas principales permite planificar mejoras que beneficien tanto al proyecto como a la comunidad local.



Figura 33: Hotel VIK, Millahue, San Vicente de Tagua Tagua.



Figura 34: Bodega VIK, Millahue, San Vicente de Tagua Tagua.



Figura 35: Tranque Millahue, San Vicente de Tagua Tagua.

Condiciones económicas:

Dependencia del sector agrícola: La economía local depende principalmente de la agricultura, especialmente de la vitivinicultura. Sin embargo, esta dependencia limita las oportunidades de empleo en otras áreas.

Turismo limitado: Aunque Viña Vik ha atraído turismo de lujo, su impacto aún es insuficiente para dinamizar la economía local de manera amplia.

Potencial económico del autódromo: Un autódromo de nivel internacional puede generar ingresos significativos mediante el turismo, la organización de eventos y el desarrollo de negocios relacionados con el deporte.

Condiciones sociales:

Baja densidad poblacional: Es una zona mayormente rural con pequeñas comunidades dispersas, lo que genera una oportunidad para crear fuentes de empleo y mejorar la infraestructura local.

Falta de espacios recreativos: Actualmente, la comunidad carece de equipamiento urbano significativo para actividades deportivas y recreativas, lo que subraya la relevancia de diseñar un espacio multifuncional.

Conexión comunitaria: El proyecto tiene el potencial de actuar como un mediador entre la Viña Vik y la comunidad, generando interacción social y beneficios compartidos.

Pre viña VIK:

Antes de la instalación de la Viña Vik, Millahue era una zona rural tranquila, con una economía basada principalmente en la agricultura tradicional y actividades relacionadas con el cultivo de la tierra y la ganadería. La densidad poblacional era baja, y la infraestructura estaba limitada a las necesidades básicas de las comunidades agrícolas.

Post Viña VIK:

Con la llegada de Viña Vik, la región experimentó ciertos cambios que han tenido repercusiones en la demografía y la dinámica de la población:

Generación de empleo: La construcción y operación de la viña ha generado empleo directo, tanto en la construcción de la infraestructura como en la operación del viñedo, su hotel de lujo y otras instalaciones relacionadas con el turismo. Esto ha incentivado la llegada de trabajadores, tanto locales como de otras regiones, en busca de oportunidades laborales.

Incremento en el turismo: El establecimiento de un viñedo de lujo, con enfoque internacional, ha impulsado el turismo en la región. Este incremento en la actividad turística ha creado más demanda de servicios locales como hospedaje, restaurantes y transporte, lo que a su vez ha generado empleo y atraído a personas que buscan aprovechar estas oportunidades.

Inversión en infraestructura: La viña ha contribuido a mejoras en la infraestructura local, especialmente en términos de carreteras, conexiones eléctricas y servicios que apoyan el funcionamiento de la viña y el hotel. Estas mejoras han beneficiado indirectamente a la comunidad en general, mejorando la calidad de vida y atrayendo más actividad económica.

Falta de equipamiento urbano

Millahue, como muchas zonas rurales de Chile, enfrenta una significativa carencia de equipamiento urbano que limita las oportunidades de desarrollo para su población. Actualmente, la región carece de espacios recreativos, infraestructura deportiva, centros comunitarios y servicios básicos de calidad, lo que impacta negativamente en la calidad de vida de sus habitantes. Este déficit de equipamiento resalta la necesidad de intervenciones que no solo mejoren las condiciones locales, sino que también ofrezcan beneficios a largo plazo para la comunidad.



Figura 37: Millahue y sus viñedos, San Vicente de Tagua Tagua.

Cualidades Topográficas

Pendientes y elevaciones: La región presenta desniveles naturales que oscilan entre los 300 y 600 metros sobre el nivel del mar, ideales para el diseño de un circuito técnico y emocionante.

Vegetación y biodiversidad: La zona está rodeada de bosques esclerófilos y quebradas que ofrecen un marco natural único. Esto permite integrar el circuito con la naturaleza mediante infraestructura verde.

Clima mediterráneo: Millahue tiene veranos secos e inviernos lluviosos, lo cual es favorable para el automovilismo, pero requiere planificación en drenaje y manejo de aguas pluviales.

Riesgos ambientales: Existe la posibilidad de desbordes de tranques en eventos climáticos extremos, lo que destaca la necesidad de infraestructura resiliente.

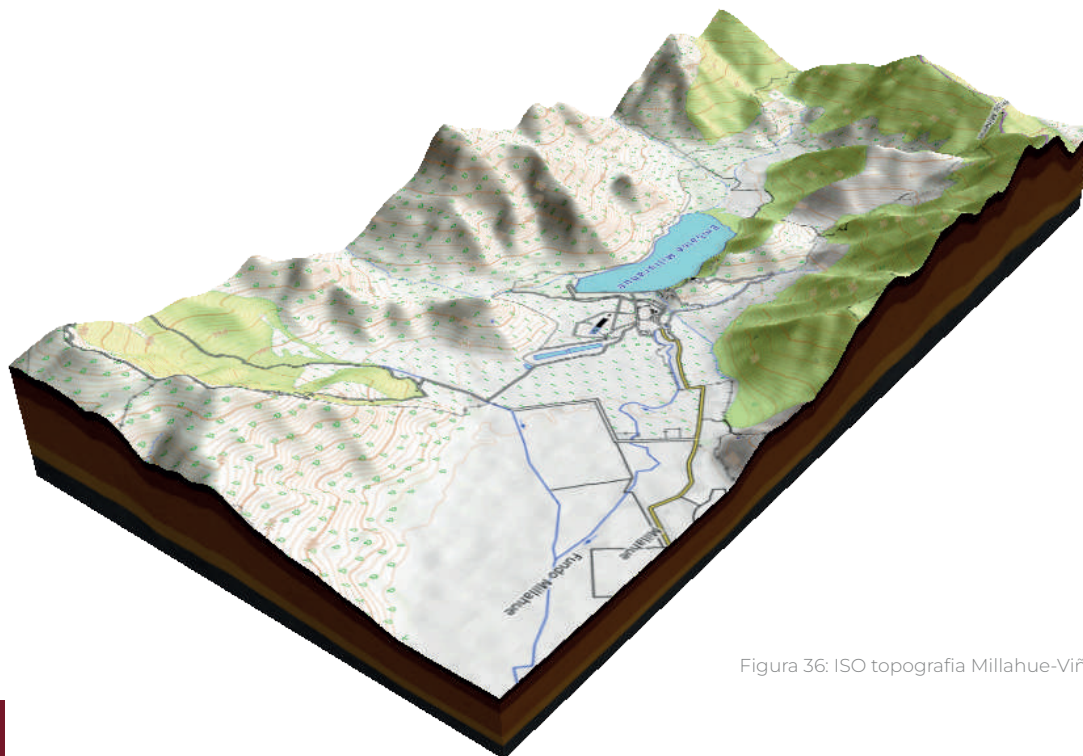


Figura 36: ISO topografía Millahue-Viña VIIK.

Posibles oportunidades a abordar

Circuito comunitario: Además de la pista principal, se puede incluir un circuito pequeño para bicicletas o caminatas, permitiendo el acceso gratuito para la comunidad local en días no competitivos.

Áreas polivalentes: Incorporar canchas deportivas, parques infantiles y espacios verdes alrededor del autódromo para fomentar actividades recreativas y deportivas.

Carreteras mejoradas: El proyecto puede colaborar con el municipio y organismos públicos para mejorar los accesos viales, beneficiando tanto al autódromo como a los residentes locales.

Transporte público eficiente: Proveer rutas de transporte público desde San Vicente de Tagua Tagua y otros centros urbanos cercanos hacia el autódromo, mejorando la movilidad local.

Centros comunitarios: Integrar un espacio multifuncional que sirva como sala de reuniones, biblioteca o punto de encuentro para talleres y actividades educativas.

Atención de emergencias: Incorporar una clínica o centro de salud básico dentro del proyecto para atender tanto a los visitantes como a los residentes locales.

Espacios culturales: Diseñar áreas para la realización de ferias, exposiciones y eventos culturales que reflejen la identidad local, como mercados de productos agrícolas y vitivinícolas.

Educación y formación técnica: Implementar programas educativos sobre sostenibilidad, automovilismo y tecnología, con talleres y capacitaciones dirigidas a los habitantes de Millahue.

Climatología y datos

El clima de Millahue es templado mediterráneo, con veranos secos e inviernos más húmedos. Las temperaturas moderadas, junto con una baja humedad y vientos estables, crean un ambiente adecuado para un autódromo, ya que estas condiciones reducen el riesgo de desgaste en la pista y mejoran la experiencia de los espectadores y conductores. La orientación y diseño del autódromo pueden optimizarse tomando en cuenta la dirección del viento, la exposición solar y las condiciones climáticas para garantizar confort y sostenibilidad energética.

Características hidrográficas:

Ubicación: La cuenca se encuentra dentro del sistema del Estero Zamorano, un afluente del Río Cachapoal, que forma parte de la mayor cuenca del Río Rapel.

Extensión: El Estero Zamorano fluye hacia el sur del Valle Central y se alimenta principalmente de lluvias invernales y algunas infiltraciones subterráneas.

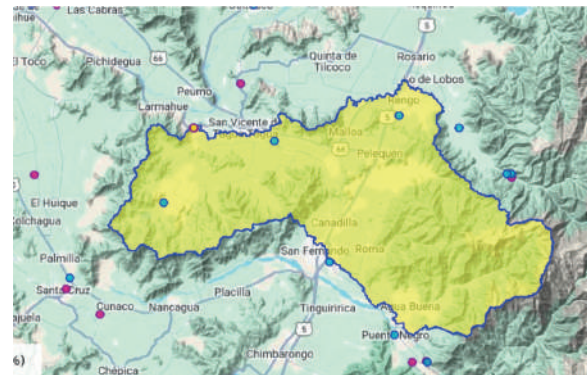


Figura 37: Cuenca donde se encuentra millahue.

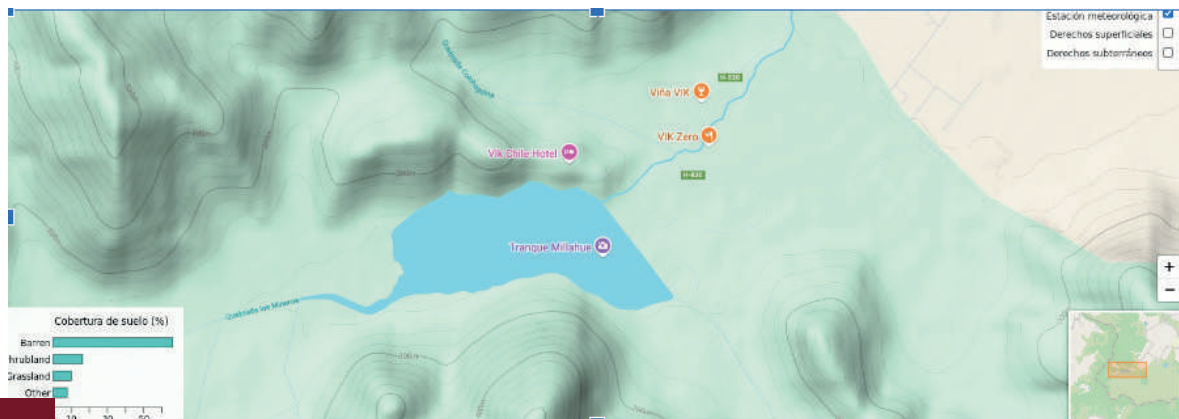


Figura 38: Hidrografía tranque Millahue.

Temperatura:

21 de diciembre: Es la época más cálida del año en esta región, con temperaturas promedio que oscilan entre 30°C durante el día y mínimas de aproximadamente 10-15°C por la noche.

21 de junio: Las temperaturas en esta fecha son mucho más bajas, con promedios de 15-18°C durante el día y mínimas que pueden caer a 5°C o incluso menos en las noches.

Precipitaciones:

21 de diciembre: Esta es una estación seca, con precipitaciones casi nulas. La zona de Millahue, al estar en el centro de Chile, experimenta un clima mediterráneo donde los meses de verano son extremadamente secos.

21 de junio: Es el periodo más lluvioso del año. En esta fecha, las precipitaciones pueden ser significativas, con promedios de 80 a 100 mm en el mes de junio. Las lluvias de invierno son clave para la recarga de acuíferos y tranques que sostienen la actividad agrícola en la región.

Velocidad del viento:

21 de diciembre: Durante el verano, los vientos tienden a ser más moderados debido a la estabilidad atmosférica y las altas presiones que predominan. Las velocidades promedio del viento rondan los 10-15 km/h en promedio, aunque pueden haber vientos más fuertes por la tarde.

21 de junio: En invierno, los vientos pueden ser más fuertes, especialmente asociados a frentes de mal tiempo. Las velocidades del viento pueden alcanzar 15-25 km/h durante sistemas de baja presión o tormentas, particularmente cuando ingresan frentes fríos del Pacífico.

Dirección del viento:

21 de diciembre: Durante el verano, los vientos predominantes en la región central de Chile, incluida Millahue, tienden a venir desde el suroeste, debido a la influencia de la alta presión del Pacífico.

21 de junio: En invierno, los vientos cambian su dirección predominante, siendo más comunes los vientos desde el noroeste y el oeste, ya que el clima está influenciado por los frentes fríos que ingresan desde el Pacífico.

Precipitaciones:

21 de diciembre: Esta es una estación seca, con precipitaciones casi nulas. La zona de Millahue, al estar en el centro de Chile, experimenta un clima mediterráneo donde los meses de verano son extremadamente secos.

21 de junio: Es el periodo más lluvioso del año. En esta fecha, las precipitaciones pueden ser significativas, con promedios de 80 a 100 mm en el mes de junio. Las lluvias de invierno son clave para la recarga de acuíferos y tranques que sostienen la actividad agrícola en la región.

Velocidad del viento:

21 de diciembre: Durante el verano, los vientos tienden a ser más moderados debido a la estabilidad atmosférica y las altas presiones que predominan. Las velocidades promedio del viento rondan los 10-15 km/h en promedio, aunque pueden haber vientos más fuertes por la tarde.

21 de junio: En invierno, los vientos pueden ser más fuertes, especialmente asociados a frentes de mal tiempo. Las velocidades del viento pueden alcanzar 15-25 km/h durante sistemas de baja presión o tormentas, particularmente cuando ingresan frentes fríos del Pacífico.

Ambiental:

La región de Millahue está cubierta principalmente por bosques esclerófilos, típicos del clima mediterráneo, compuestos por árboles y arbustos que han desarrollado adaptaciones para resistir la sequía.

Especies predominantes:

Quillay (*Quillaja saponaria*): Un árbol resistente a la sequía, cuyas hojas se utilizan en productos medicinales y cosméticos.

Litre (*Lithraea caustica*): Un árbol característico de la zona, aunque su savia puede causar irritación en la piel.

Boldo (*Peumus boldus*): Utilizado comúnmente por sus propiedades medicinales y aromáticas.

Arrayán (*Luma apiculata*): Una especie de árbol nativo conocido por su corteza roja y su uso ornamental.



Figura 39: Senderos trekking VIK.

Aves: La región alberga una diversidad de aves nativas, algunas de las cuales están adaptadas a los ambientes semiáridos de la zona central.

Torcaza chilena (*Zenaida auriculata*): Una paloma nativa que habita tanto en áreas boscosas como en terrenos agrícolas.

Peuco (*Parabuteo unicinctus*): Un ave rapaz frecuente en los cielos de la región, cazadora de pequeños mamíferos y aves.

Mamíferos: En los alrededores se pueden encontrar algunos mamíferos pequeños que habitan los bosques y áreas rurales.

Zorro chilla (*Lycalopex griseus*): Un pequeño cánido que se alimenta de roedores y aves, y que es parte importante del ecosistema.

Reptiles: Los lagartos y otros reptiles pequeños como la iguana chilena o el lagarto de cola larga también son comunes en esta región.

Insectos y polinizadores: La biodiversidad de insectos, especialmente abejas nativas, es crucial para la polinización de las plantas locales, incluidas especies como el quillay.



Figura 40: Zorro Chilla.



Figura 41: Iguana Chilena .

Amenazas

Medioambientales:

Sequías recurrentes: La región de O'Higgins, incluida Millahue, se enfrenta a una crisis hídrica que afecta la disponibilidad de agua para la agricultura, el turismo y la vida cotidiana. Esto genera presión sobre los recursos naturales y puede limitar el desarrollo económico sostenible.

Eventos climáticos extremos: Durante los meses de invierno, lluvias intensas pueden causar desbordes de tranques y ríos, lo que incrementa el riesgo de inundaciones. Esto representa una amenaza directa para la infraestructura local y el proyecto del autódromo.

Degradación de suelos: La deforestación y la actividad agrícola intensiva han llevado a la pérdida de calidad del suelo en la zona.

Pérdida de biodiversidad: Millahue alberga flora y fauna nativa, como bosques esclerófilos y especies en riesgo. La expansión de actividades humanas no reguladas podría fragmentar hábitats y amenazar la biodiversidad local.

Amenaza de Inundaciones por Escorrentías en Millahue

La zona de Millahue, ubicada en San Vicente de Tagua Tagua, enfrenta un riesgo significativo de inundaciones debido a la intensidad de las escorrentías en eventos climáticos extremos. Este fenómeno, exacerbado por el cambio climático y la falta de infraestructura hidráulica adecuada, afecta directamente a la comunidad, los terrenos agrícolas y las construcciones cercanas. A continuación, se analizan dos escenarios clave de escorrentías registrados históricamente en la región

Escenario de 45 mm/día (último máximo: julio 2018)

Aunque no es un evento extremo, una escorrentía de 45 mm/día ya representa desafíos considerables:

Riesgo de inundaciones: Este nivel de escorrentía puede sobrepasar la capacidad de los ríos y sistemas de drenaje locales, especialmente en zonas bajas o mal drenadas, como los alrededores de los tranques.

Erosión del suelo: La cantidad de agua arrastra sedimentos y degrada las superficies expuestas, afectando tanto los terrenos agrícolas como la estabilidad del terreno donde podrían ubicarse infraestructuras como el autódromo.

Impacto en infraestructura hidráulica: Represas, canales y sistemas de drenaje locales enfrentan presiones adicionales que, sin mantenimiento adecuado, podrían provocar fallos parciales o totales.

Lección clave: Este nivel de escorrentía destaca la necesidad de una gestión hidráulica eficiente y sistemas de drenaje resilientes para proteger tanto el proyecto como las comunidades vecinas.

Escenario de 400 mm/día (máximo histórico: julio 1987)

Este nivel extremo de escorrentía, asociado con lluvias torrenciales o catástrofes climáticas, representa una amenaza crítica para Millahue:

Inundaciones severas: Una escorrentía de esta magnitud excede cualquier sistema de drenaje, causando inundaciones generalizadas que afectan gravemente viviendas, cultivos e infraestructura.

Deslizamientos de tierra: En áreas montañosas, el suelo saturado pierde estabilidad, aumentando el riesgo de deslizamientos que ponen en peligro carreteras, viviendas y personas.

Colapso de infraestructuras: Represas y diques existentes podrían no soportar la presión de tal volumen de agua, aumentando el riesgo de desbordes que podrían extenderse aguas abajo, afectando a toda la cuenca.

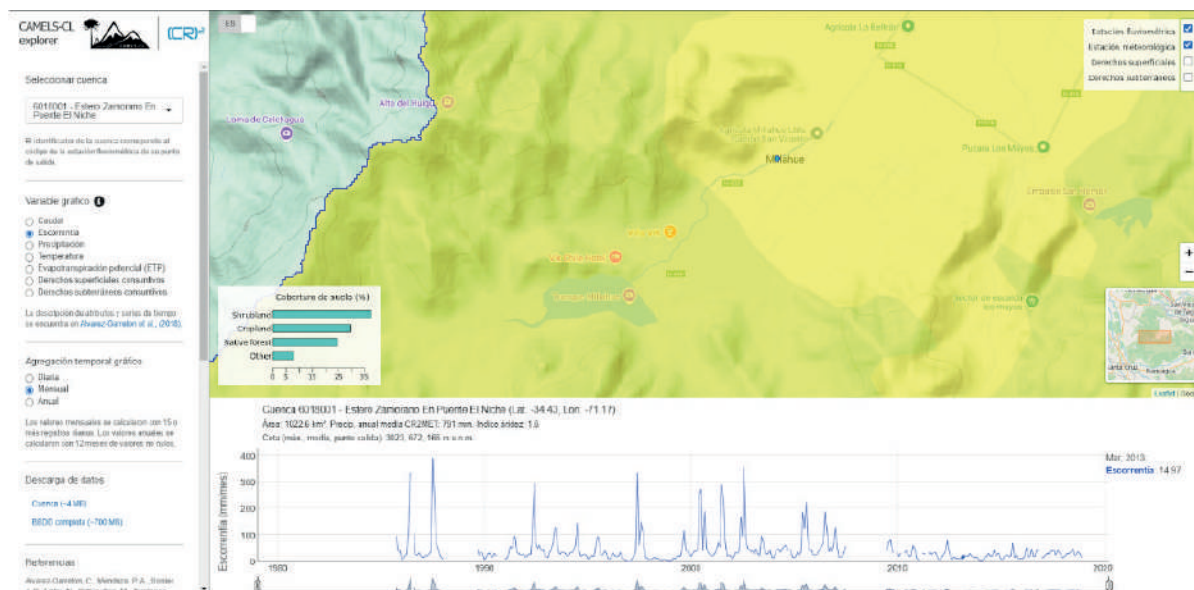


Figura 42: Escorrentía máxima registrada.

Comparacion Lluvias:

19 junio 2024



Figura 43: Acceso a viña vik durante llluvias.

16 septiembre 2024



Figura 44: Acceso a viña vik post llluvias.

Area esperada de inundacion.

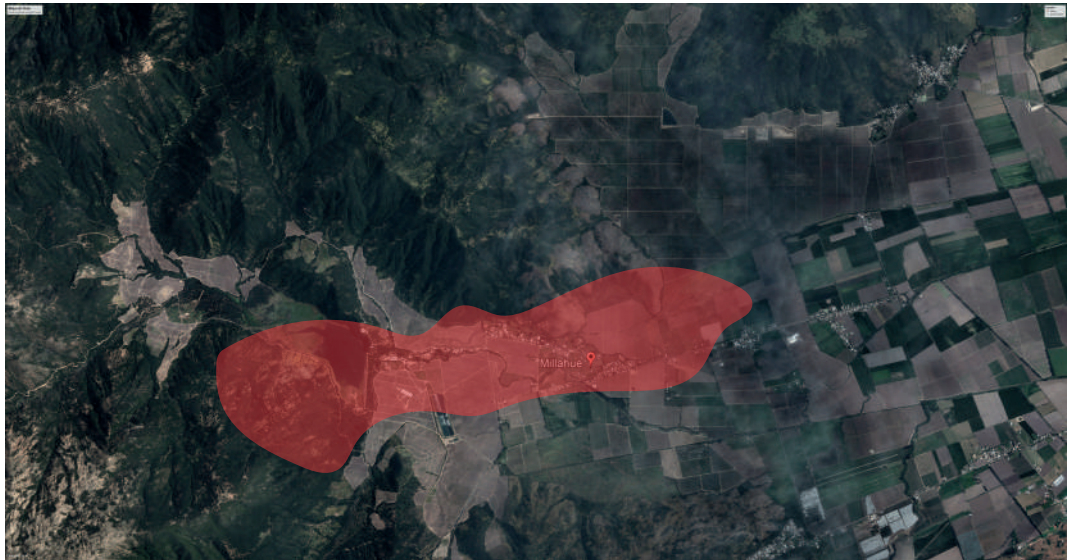


Figura 45: Area esperada de inundacion Millahue.

Comparacion Iluvias:

Noviembre 2017



Figura 46: Imagen satelital viña VIK.

Febrero 2020



Figura 47: Imagen satelital viña VIK.

Autodromo internacional Valle del Vino

El Valle del Vino es un proyecto arquitectónico que busca diseñar y construir un autódromo internacional de alto nivel en Millahue, San Vicente de Tagua Tagua. Este circuito no solo está orientado a convertirse en un centro de competencias deportivas de renombre, sino también en una infraestructura multifuncional que integre sostenibilidad, impacto social y promoción cultural. Inspirado por la identidad vitivinícola y el entorno natural de la región, el proyecto busca ser un motor de desarrollo económico y social, al tiempo que se alinea con estándares internacionales de la FIA para competencias del deporte motor.

El diseño combina un enfoque arquitectónico sostenible, soluciones integrales para gestionar los desafíos topográficos y climáticos de la zona, una visión colonizadora que conecte a la comunidad local con la cultura del deporte motor. Además, busca posicionar a Chile en el mapa global del automovilismo y el turismo cultural.



Figura 48: Imagen referencial generada con IA.

Objetivos del Proyecto

Diseñar un autódromo que cumpla con las normativas de la FIA, permitiendo albergar competencias internacionales de Fórmula, GT y otras categorías.

Integrar el circuito con la topografía única de Millahue, respetando las elevaciones y pendientes naturales para crear un trazado técnico, seguro y emocionante.

Incorporar infraestructura sostenible que gestione principalmente los recursos hídricos.

Crear un espacio que actúe como punto de encuentro para la comunidad local, con áreas multifuncionales que promuevan el deporte, la recreación y la cultura.

Convertir a Millahue y la viña VIK en un destino internacional, combinando el deporte motor con la cultura del vino.

Utilizar energías renovables, como paneles solares, para reducir la huella de carbono del proyecto (Reglamento FIA).

Integrar la identidad vitivinícola y los paisajes de Millahue en el diseño del autódromo, promoviendo una narrativa que refleje la riqueza cultural de la región.

Implementar programas educativos que fomenten la sostenibilidad, el automovilismo y la convivencia entre deporte y medioambiente.

Diseñar instalaciones que puedan albergar eventos culturales, recreativos y educativos, además de competencias deportivas.

Generacion de propuestas

Inicialmente, se generaron cuatro tipos de propuestas conceptuales para abordar el problema identificado en Millahue desde diferentes perspectivas. Cada propuesta planteaba una solución única que respondía tanto a las necesidades de la comunidad como a los desafíos ambientales, económicos y sociales de la región. Estas alternativas se diferencian principalmente en su enfoque y alcance, abarcando desde intervenciones cotidianas hasta soluciones integrales con un fuerte componente de resiliencia ambiental, pero siempre con un elemento en comun, el manejo del tranque.

Propuesta 1

Esta propuesta de trazado se centra en la contención del tranque, utilizando aproximadamente un 80% de caminos existentes para minimizar el impacto ambiental y reducir los costos de construcción. El diseño prioriza un circuito de alta velocidad, con una configuración fluida que incorpora una combinación estratégica de curvas de alta, media y baja velocidad, pensadas para ofrecer tramos que destaquen las capacidades técnicas y aerodinámicas de los autos, desafiar a los pilotos con un nivel técnico intermedio, proporcionar un equilibrio entre tramos técnicos y secciones rápidas, creando un circuito accesible pero desafiante.

Zonas de alta velocidad: Rectas largas diseñadas para maximizar la aceleración, favoreciendo adelantamientos estratégicos.

Curvas de alta velocidad para probar la estabilidad aerodinámica.

Curvas de mediana velocidad que obligan a los pilotos a manejar transiciones rápidas.

Curvas de baja velocidad que desafían la tracción y frenado de los vehículos.

Uso de caminos existentes: Esto no solo facilita la integración con el entorno natural, sino que también reduce la necesidad de grandes movimientos de tierra, disminuyendo el impacto ambiental.



Figura 49: Trazado propuesta 1.

Propuesta 2

Esta propuesta mantiene la ideología de la anterior, priorizando la reutilización de caminos existentes, pero introduce mejoras significativas para diversificar el diseño del circuito y elevar su nivel de desafío técnico. La longitud de la pista se incrementa en 300 metros, alcanzando un trazado más extenso que incorpora un par de curvas adicionales. Estas modificaciones están enfocadas en aprovechar los cambios de nivel presentes en la topografía de Millahue, particularmente desde la curva 1 hasta la curva 15, inspirándose en el icónico Mount Panorama Circuit (Bathurst, Australia).



Figura 50: Trazado propuesta 2.

El circuito crece en extensión, logrando una mayor variedad de secciones y curvas, lo que ofrece a los pilotos un reto más completo y prolonga el tiempo de vuelta, aumentando la estrategia en carrera.

El tramo entre las curvas 1 y 15 utiliza desniveles naturales para replicar la experiencia de Bathurst, donde los cambios de altitud aumentan la complejidad técnica del trazado.

Este diseño favorece la adrenalina y la emoción de los espectadores, con pendientes que obligan a ajustar frenado, aceleración y tracción en puntos estratégicos.



Figura 51: Referente Bathurst, Australia.

Propuesta 3

Esta propuesta se enfoca en aprovechar el espacio más cotidiano asociado al trabajo y las operaciones dentro de la Viña Vik. El trazado utiliza los caminos existentes que conectan áreas clave de la viña, como la bodega de vinos, los embalses y el acceso principal. Este enfoque no solo minimiza el impacto en el entorno, sino que también convierte al circuito en un reflejo del paisaje productivo y cultural de la zona.

El diseño presenta un circuito plano, sin cambios significativos de nivel, pero con una mezcla estratégica de curvas lentas y de mediana velocidad que desafían a los pilotos, mientras aseguran la funcionalidad del espacio para actividades relacionadas con la viña.



Figura 52: Trazado propuesta 3.

Propuesta 4 (propuesta a trabajar)

Este trazado busca establecer una interacción significativa entre Millahue y la Viña Vik, integrando el camino cotidiano utilizado por la comunidad local y los visitantes de la viña. Su objetivo es conectar ambas áreas, promoviendo una relación simbiótica entre el entorno natural, las operaciones productivas y la comunidad, transformando al circuito en una infraestructura que trascienda lo deportivo para generar vínculos sociales y culturales.

El diseño del trazado combina elementos técnicos que lo hacen atractivo para pilotos y espectadores, mientras aprovecha las cualidades paisajísticas únicas de Millahue, ofreciendo experiencias inmersivas que resaltan el contexto vitivinícola, natural y arquitectónico.



Figura 53: Trazado propuesta 4.

El circuito aprovecha caminos existentes para integrar las operaciones de la viña y los espacios utilizados diariamente por la comunidad, creando un punto de interacción entre ambas "caras" del territorio.

Diseñado para ser desafiante, con una combinación de:

Curvas muy lentas: Que destacan el control y manejo preciso de los pilotos.

Curvas de mediana velocidad: Que permiten transiciones dinámicas en el trazado.

Seguidillas de curvas rápidas: Que ponen a prueba la estabilidad y aerodinámica de los vehículos, haciendo del circuito una experiencia exigente y emocionante.

Múltiples atmósferas y paisajes ya que el circuito transita por distintos entornos que enriquecen la experiencia visual y técnica.

Viñedos: Sectores rodeados de plantas, resaltando el carácter productivo de la región.

Espacios naturales: Áreas abiertas que destacan la biodiversidad local y la conexión con el entorno.

Curva 18 (Sector del Hotel Vik): Un punto emblemático que combina el diseño arquitectónico del hotel con vistas panorámicas.

Recta principal: Ubicada junto al tranque, ofrece un contraste visual único, de un lado el agua del tranque y del otro, la imponente cordillera de los Andes como telón de fondo.



Figura 54: Vista desde el tranque hacia la cordillera.



Figura 55: Vista desde el tranque hacia el oceano.

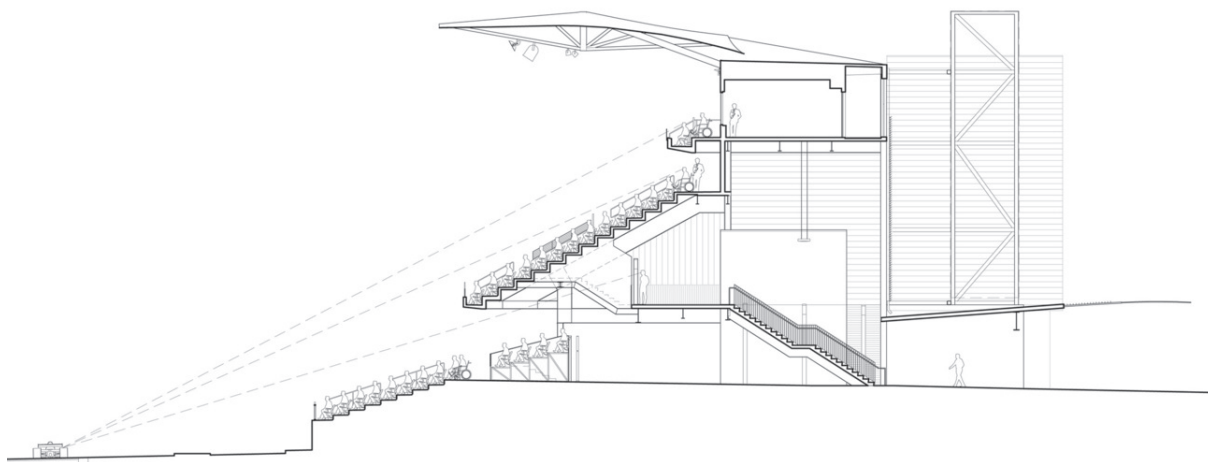


Figura 56: Corte gradería referencia, Circuito de las Americas, EEUU.

Definición y estrategia de zonificación.

Plan Maestro



Figura 57: Estrategia de emplazamiento y zonificación.

La selección del trazado de pista priorizó su integración con el paisaje y la multifuncionalidad, estableciendo la recta del tranque como eje principal. Esta decisión no solo optimiza el diseño para competencias, sino que también articula los equipamientos y potencia su rol en la contención hídrica, trabajando en conjunto con la presa tipo escollera.

El emplazamiento se organiza en tres zonas clave: al norte, los accesos y áreas recreativas públicas, como el puerto deportivo y kayak; al sur, los espacios de trabajo y operaciones, aprovechando la topografía plana; y en el flanco este de la recta, un lounge club para actividades acuáticas privadas. Las torres mirador sirven como hitos visuales y conectores, vinculando puentes peatonales y llegadas de canopy, mientras que los puentes separan flujos y enriquecen la experiencia del visitante.

La estrategia busca equilibrar usos deportivos, comunitarios y paisajísticos. Así, el proyecto no solo cumple con estándares FIA, sino que también se adapta a las temporadas, albergando desde carreras hasta festivales, siempre en diálogo con el entorno natural y la identidad de Millahue.

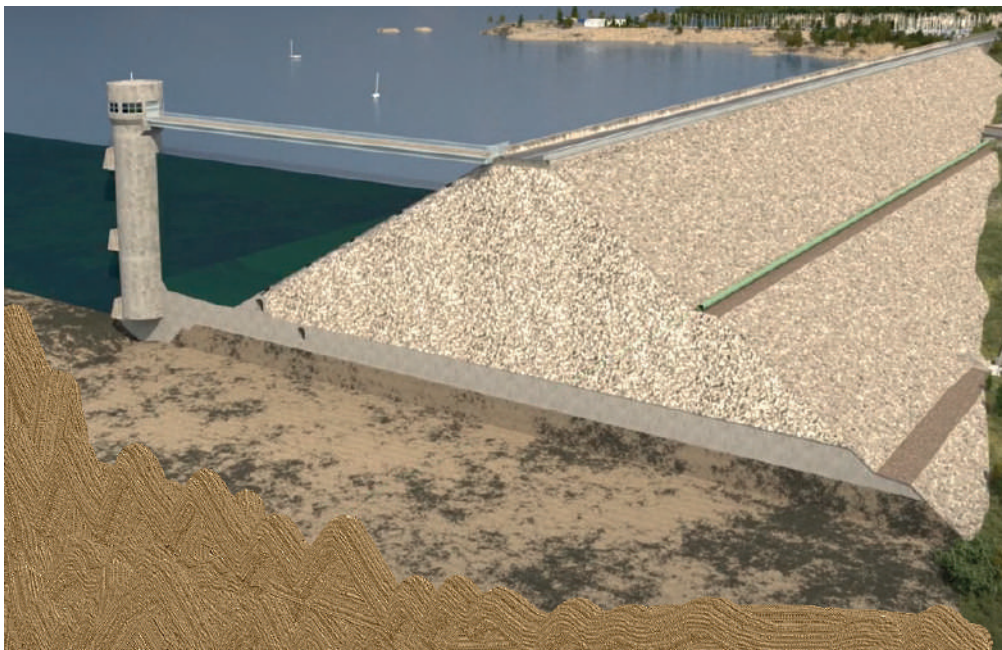


Figura 58: Referencia presa tipo escollera.

Modificacion presa

La intervención propuesta surge de un análisis técnico riguroso que evidencia las limitaciones de la presa existente en dos aspectos críticos: su capacidad de contención ante eventos pluviales extremos y su eficiencia en la gestión de recursos durante períodos de sequía. Estas deficiencias se ven agravadas por la falta de un programa sistemático de mantenimiento, situación que la actual propuesta busca revertir mediante una solución integral.

El núcleo de la intervención consiste en elevar la coronación de la presa en 2.0 metros, dimensión calculada mediante análisis hidrológico de la cuenca aplicando el método racional y considerando eventos extremos con período de retorno de 100 años. Esta modificación no solo incrementa la capacidad de almacenamiento en aproximadamente un 30%, según las curvas altura-volumen existentes, sino que además mejora significativamente la capacidad de laminación de crecidas y la reserva hídrica disponible para épocas de escasez.

La integración con el circuito automovilístico se resuelve mediante el diseño de la nueva coronación, que albergará la recta principal del autódromo cumpliendo con los 12 metros de ancho mínimo requeridos por las normativas FIA. La pendiente longitudinal se ha limitado a un 3% máximo para garantizar condiciones óptimas de seguridad tanto para la competencia como para la operación hidráulica.

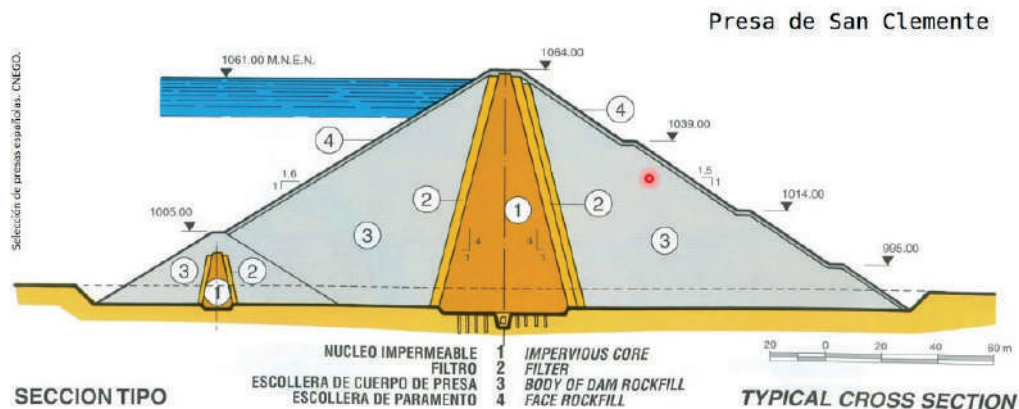


Figura 68: Ejemplo presa escollera tipo (san clemente, españa).

Estrategia de diseño

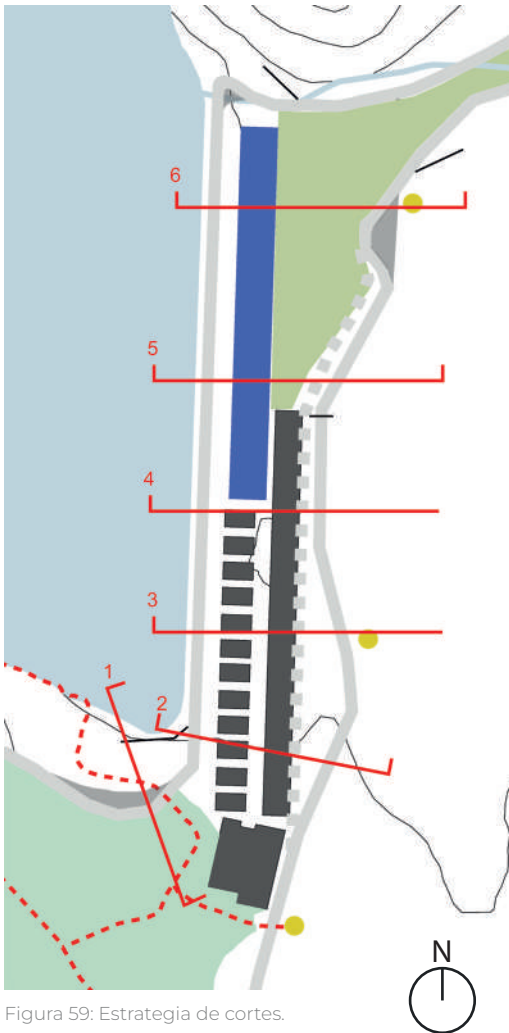


Figura 59: Estrategia de cortes.

El proceso de diseño adoptó una metodología basada en el desarrollo de cortes transversales como herramienta principal, permitiendo superar los enfoques lineales y limitantes tradicionales mediante una aproximación espacial diferente. Esta estrategia se materializó a través de seis cortes paralelos al tranque, cuidadosamente posicionados en zonas estratégicas que articulan aspectos clave del proyecto: áreas de alta importancia programática, puntos de transición espacial, límites funcionales y condiciones morfológicas singulares.

Cada corte funcionó como un dispositivo generativo capaz de sintetizar múltiples capas de información: las condiciones topográficas del terreno, los requerimientos técnicos y programáticos y las relaciones visuales con el paisaje circundante. Mostrando cualidades espaciales pero sin limitar físicamente.

La metodología demostró ser particularmente efectiva para resolver la complejidad del emplazamiento, permitiendo que cada solución particular emergiera de la comprensión integral del territorio mientras mantenía coherencia con los principios generales del diseño.

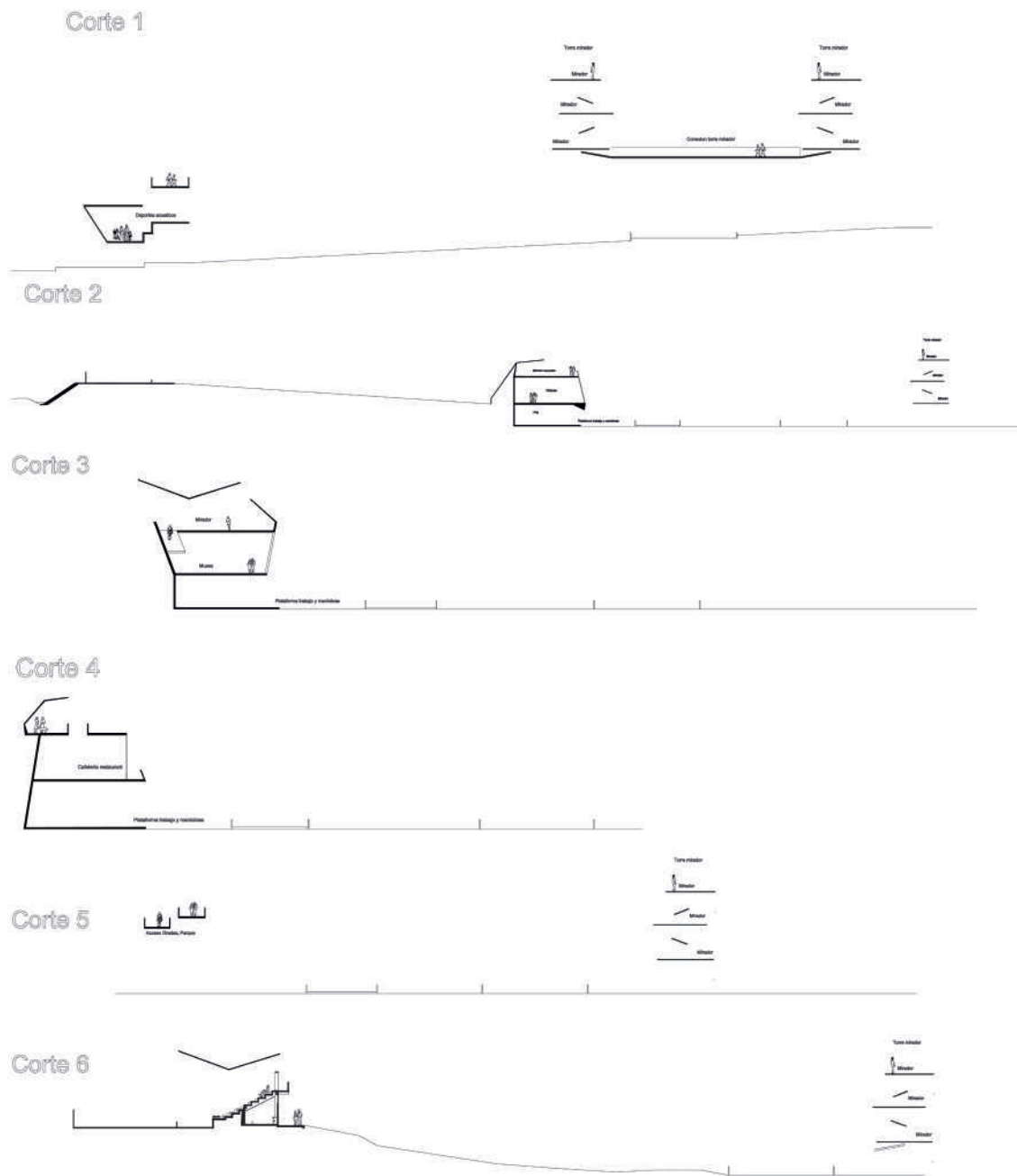


Figura 60: Diseño de cortes.

Posicionamiento cortes en contexto

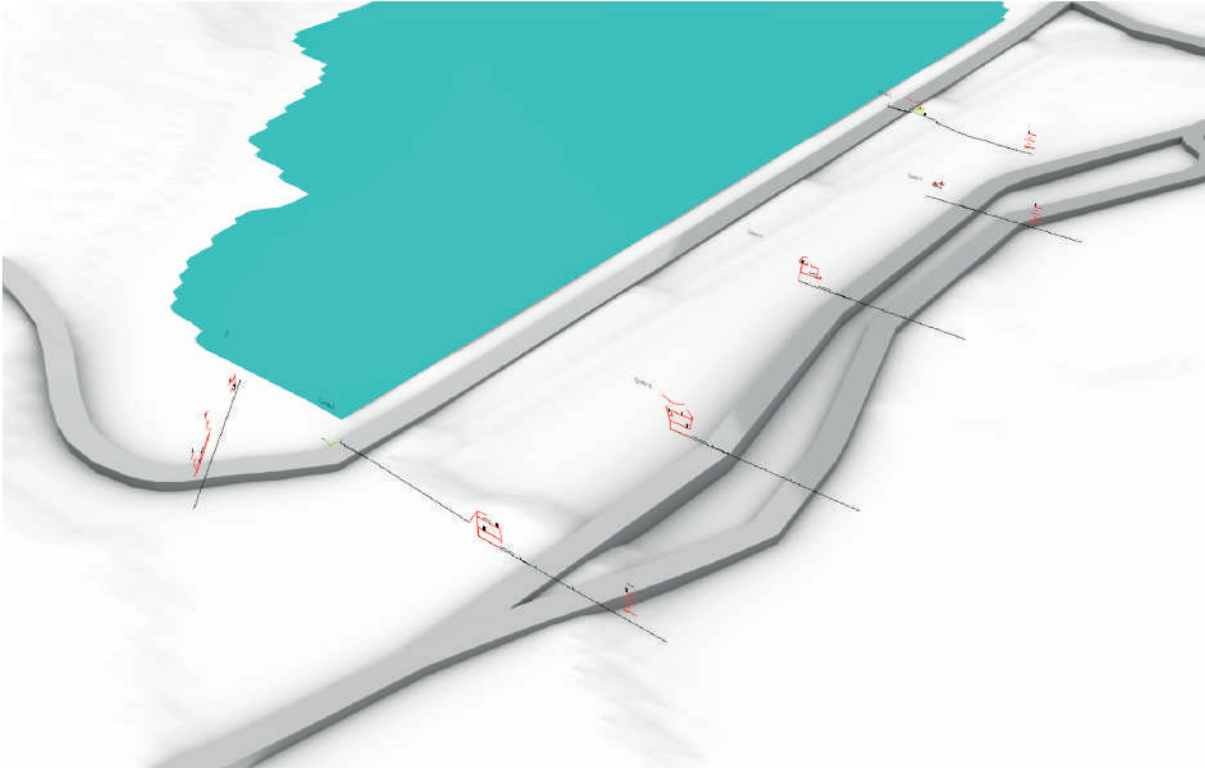


Figura 61: Posicionamiento de cortes.

Conexion trazos circulaciones y conexiones

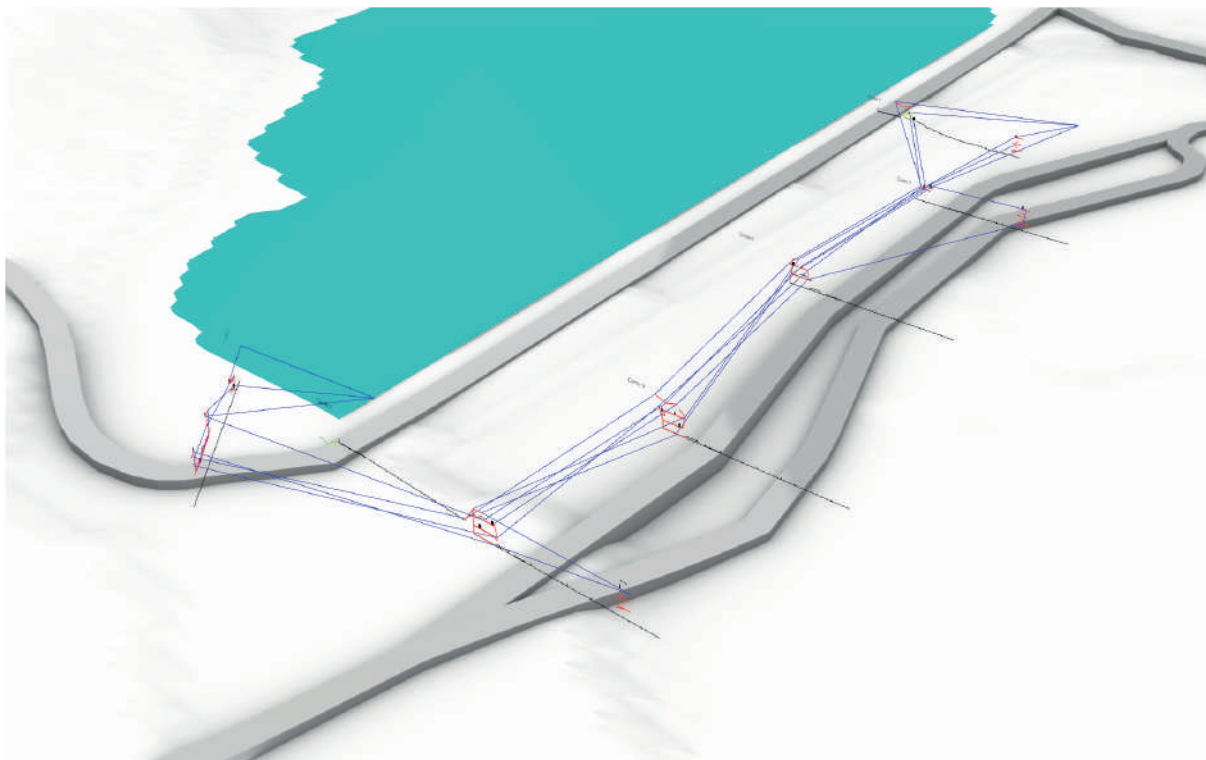


Figura 62: Conexion cortes mediante trazados.

Resultados

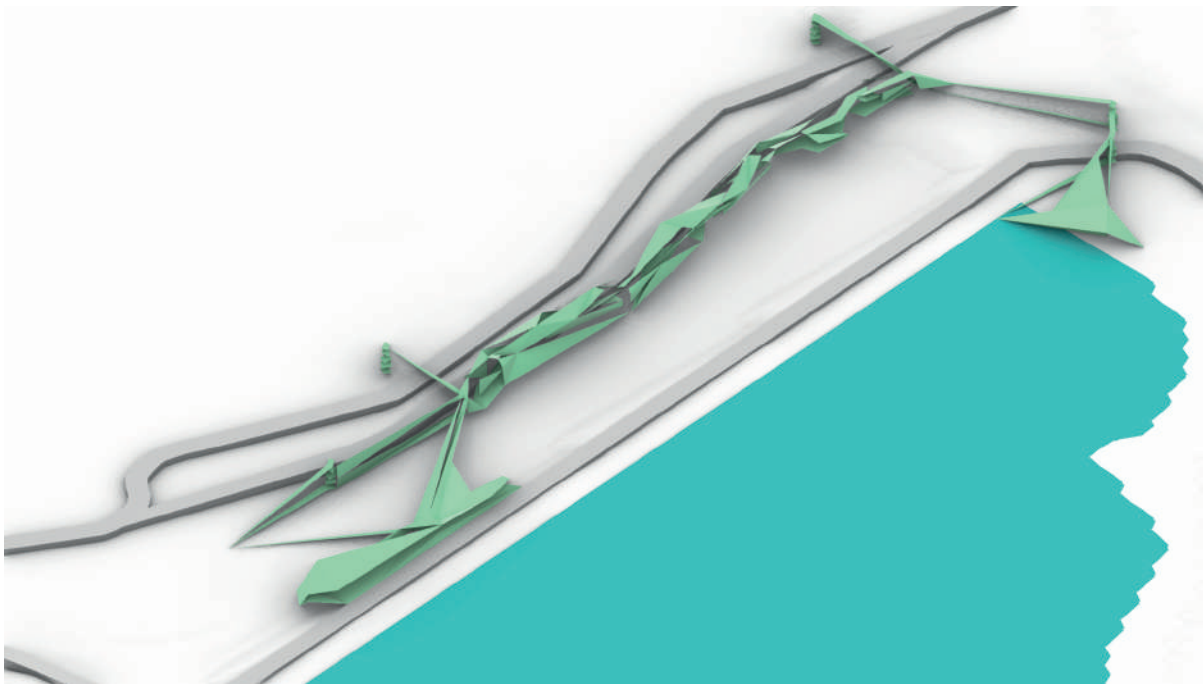


Figura 63: Vista nortoste estrategia cortes.

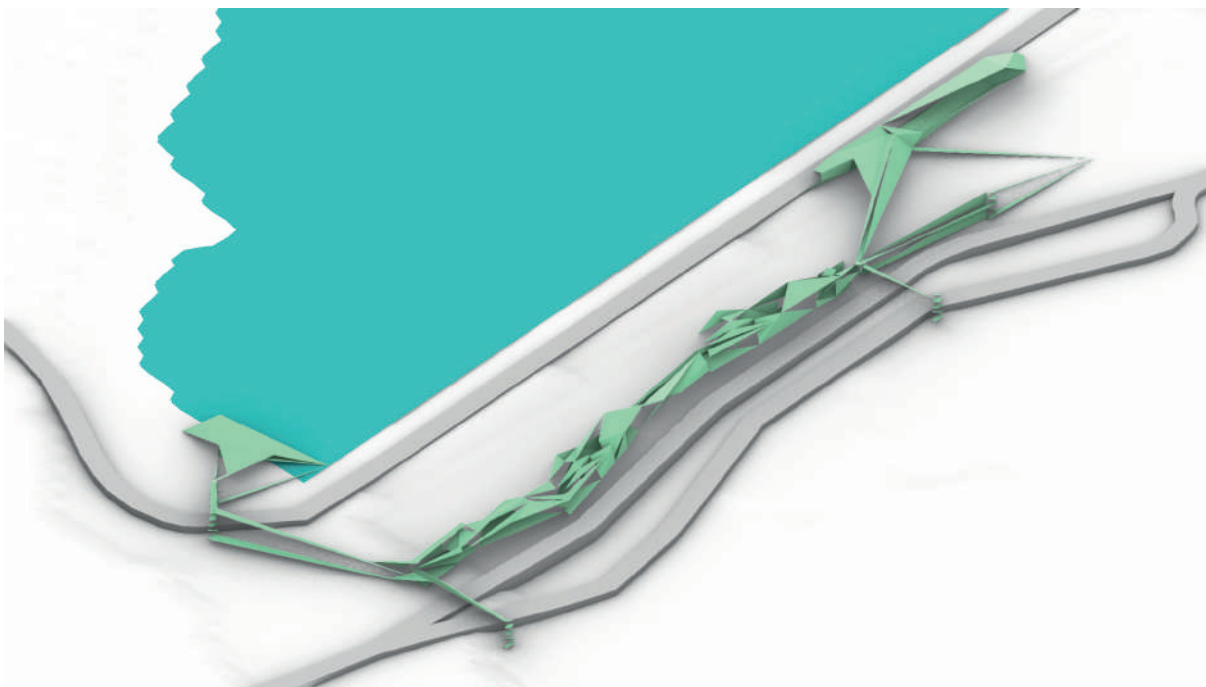


Figura 64: Vista sureste estrategia cortes.

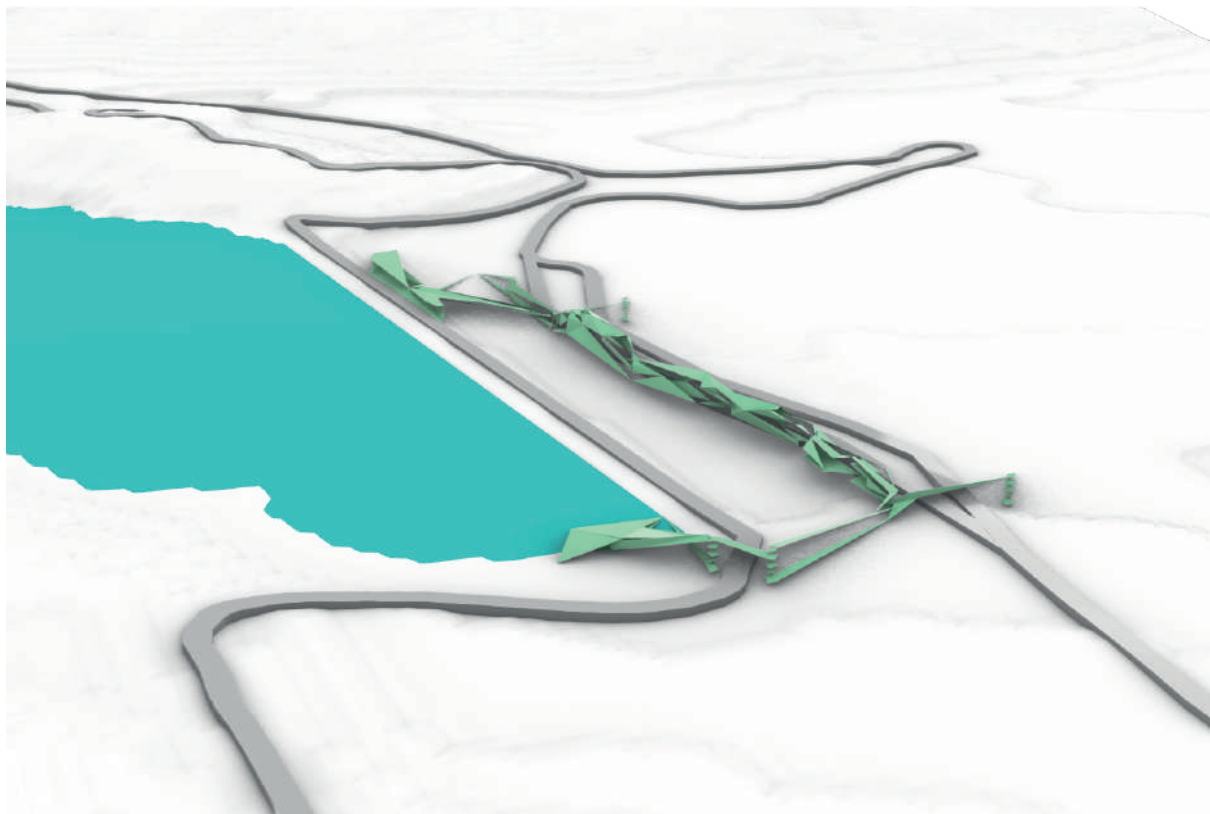


Figura 65: Vista suroeste estrategia cortes.



Figura 66: Vista Noroeste estrategia cortes y contexto.

Desarrollo maqueta - planta alfombra

Tras definir la morfología inicial del proyecto, se desarrolló una planta base que estableciera con mayor rigor técnico los límites y relaciones espaciales, equilibrando funcionalidad con un diseño de trazo no lineal que evita rigideces formales mientras cumple con los requerimientos de superficie. Esta planta consolida de manera integrada los diferentes aspectos del proyecto, desde la distribución de usos de suelo y zonificación hasta el dimensionamiento preciso de cada área.

Se trabajó meticulosamente en las conexiones físicas y visuales, asegurando una circulación fluida y una jerarquía clara de espacios, desde zonas de alta actividad hasta áreas de menor intensidad de uso. La propuesta articula escalas de privacidad y lógicas programáticas específicas, garantizando que cada sector responda a sus necesidades particulares sin perder coherencia con el conjunto. El resultado es una solución espacial eficiente, adaptable a las dinámicas urbanas y sensible tanto a los aspectos técnicos como a la experiencia del usuario.



Figura 67: Planta alfombra zonificación.

Temporalidades

El proyecto establece un modelo de gestión flexible que articula cuatro regímenes de uso principales, organizados según las demandas estacionales y los requerimientos operativos:

Uso base permanente

La infraestructura mantiene una operación continua centrada en la administración de la viña, actividades turísticas vinculadas al Hotel VIK, y el mantenimiento de las instalaciones compartidas, incluyendo el tranque y sistemas de presa. Esta capa operativa garantiza la funcionalidad básica del complejo durante todo el año.

Eventos especializados

Tres veces al año, el complejo activa su capacidad máxima para albergar competencias deportivas de alto nivel, cumpliendo con todos los estándares FIA. Estos eventos movilizan la totalidad de las instalaciones, pista principal, boxes, graderías y sistemas de soporte, trabajando en coordinación con las operaciones vitivinícolas y hoteleras adyacentes.

Actividades estacionales

El calendario incorpora periodos específicos para usos comunitarios y vitivinícolas, destacando: la adaptación de espacios para festividades locales como la vendimia y fiestas patrias, la habilitación controlada del tranque para actividades acuáticas, y la transformación temporal de áreas técnicas para eventos culturales.

Espacios adaptables

El diseño incorpora cuatro componentes clave con alta capacidad de transformación: una terraza multi programática que alterna funciones administrativas, logísticas y turísticas, un Lounge Club con zonas de acceso diferenciado, boxes con sistemas de partición adaptables a diferentes circunstancias y el tranque con mecanismos de uso compartido regulado.

La implementación de este modelo se sustenta en un plan de gestión detallado que define los protocolos de transición entre usos, los calendarios de disponibilidad, y los mecanismos de coordinación con los actores locales. El sistema busca optimizar la infraestructura mediante su aprovechamiento multifuncional, permitiendo una coexistencia entre la viña y la comunidad.

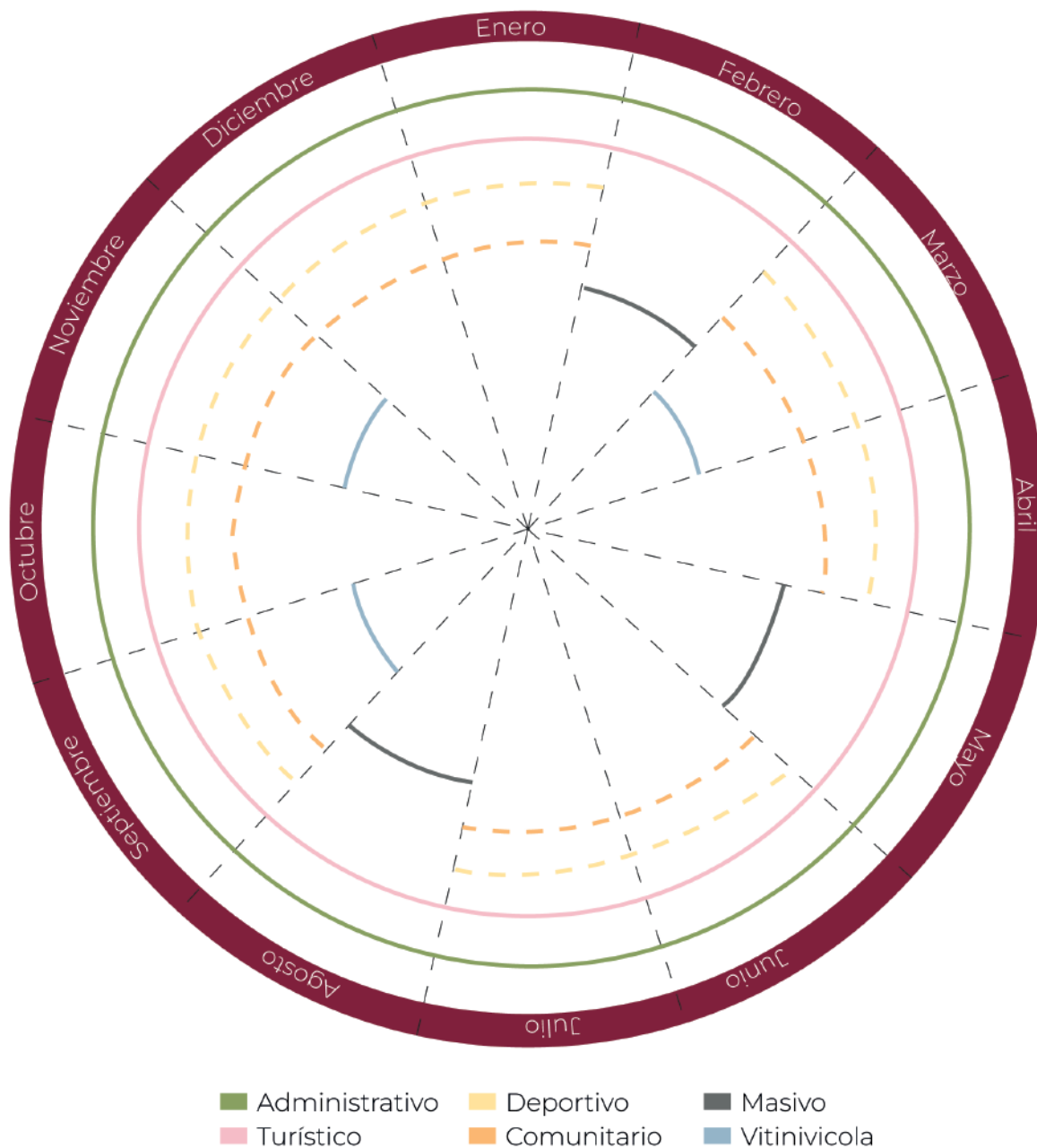


Figura 68: Diagrama lógicas de uso.

Circuito adaptable

El circuito ha sido diseñado con tres configuraciones operativas que permiten ajustar su funcionamiento según los requerimientos de cada evento y su convivencia con las actividades del hotel, la viña y la comunidad local.

La configuración completa se activa para los principales eventos internacionales, utilizando el 100% del trazado bajo estrictos protocolos FIA. Esta modalidad, empleada hasta tres veces al año, implica un uso temporalmente exclusivo de todas las instalaciones, incluyendo las áreas cercanas al hotel.

Para situaciones que requieren mayor privacidad, el modo intermedio opera con aproximadamente el 70% de la pista, evitando el sector hotelero mientras mantiene las secciones más técnicas del circuito. Esta opción permite compatibilizar competencias nacionales con la continuidad de actividades turísticas y comunitarias en las zonas no utilizadas.

En su versión básica, el circuito se reduce a un núcleo esencial que garantiza el mínimo impacto sobre las operaciones cotidianas. Esta configuración, destinada a entrenamientos y eventos locales, libera la mayor parte del terreno para usos comunitarios y turísticos.



Figura 69: Trazado completo circuito.

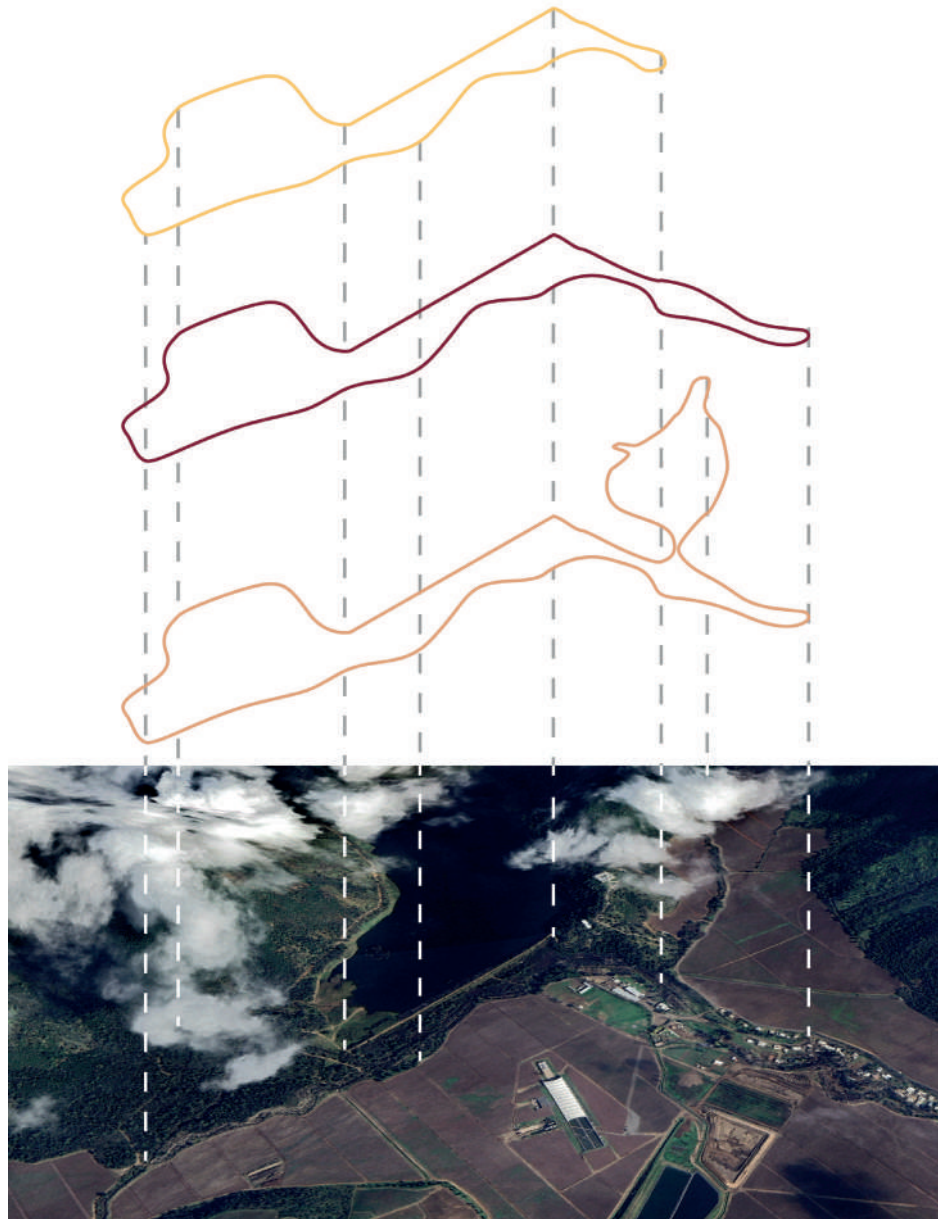


Figura 70: Diagrama lógicos de uso circuito.

Plano emplazamiento



Figura 71: Planta alfombra general.



Plano topografico



Figura 72: Plano topografico cotas cada 1.5 metros

Diagramas isometricos

Diagrama circulaciones

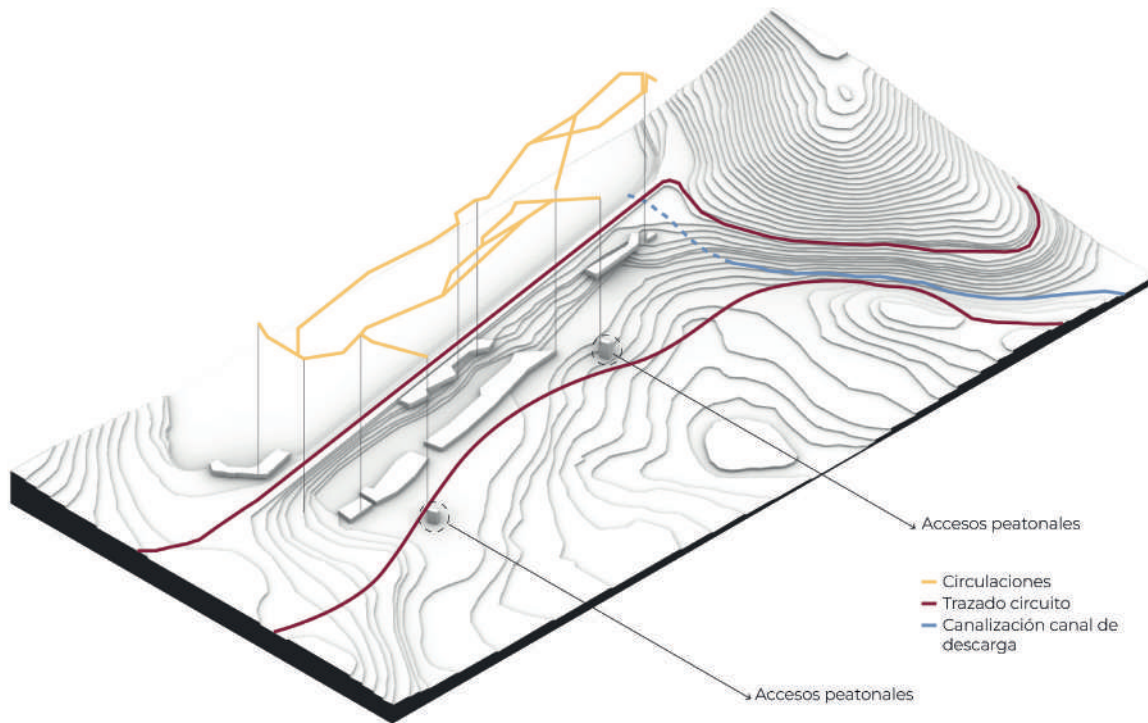


Figura 73: Diagrama isometrico circulaciones.

Zonificacion

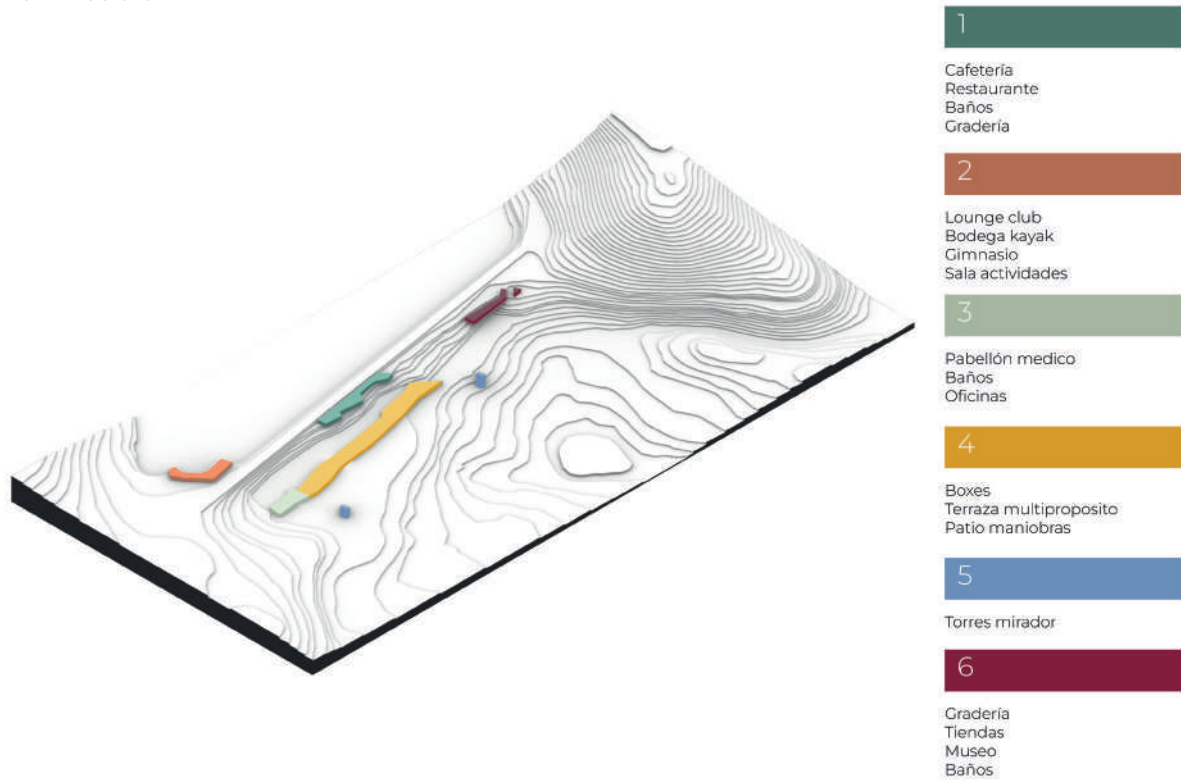


Figura 74: Diagrama isometrico zonificaciones

Temporalidades

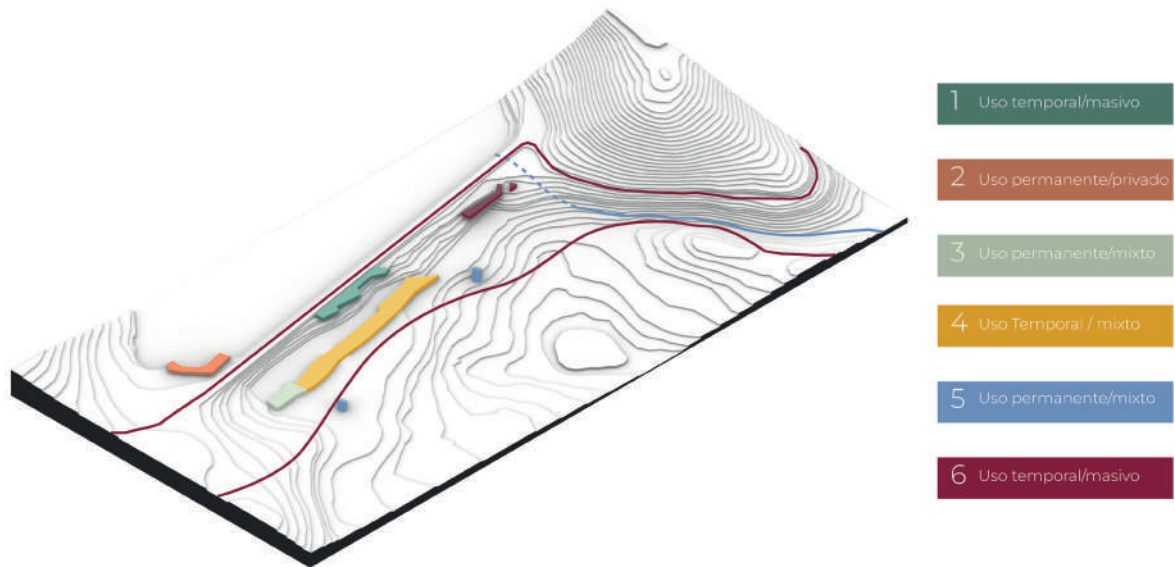


Figura 75: Diagrama isometrico Temporalidades.

Planta sector graderia / tiendas

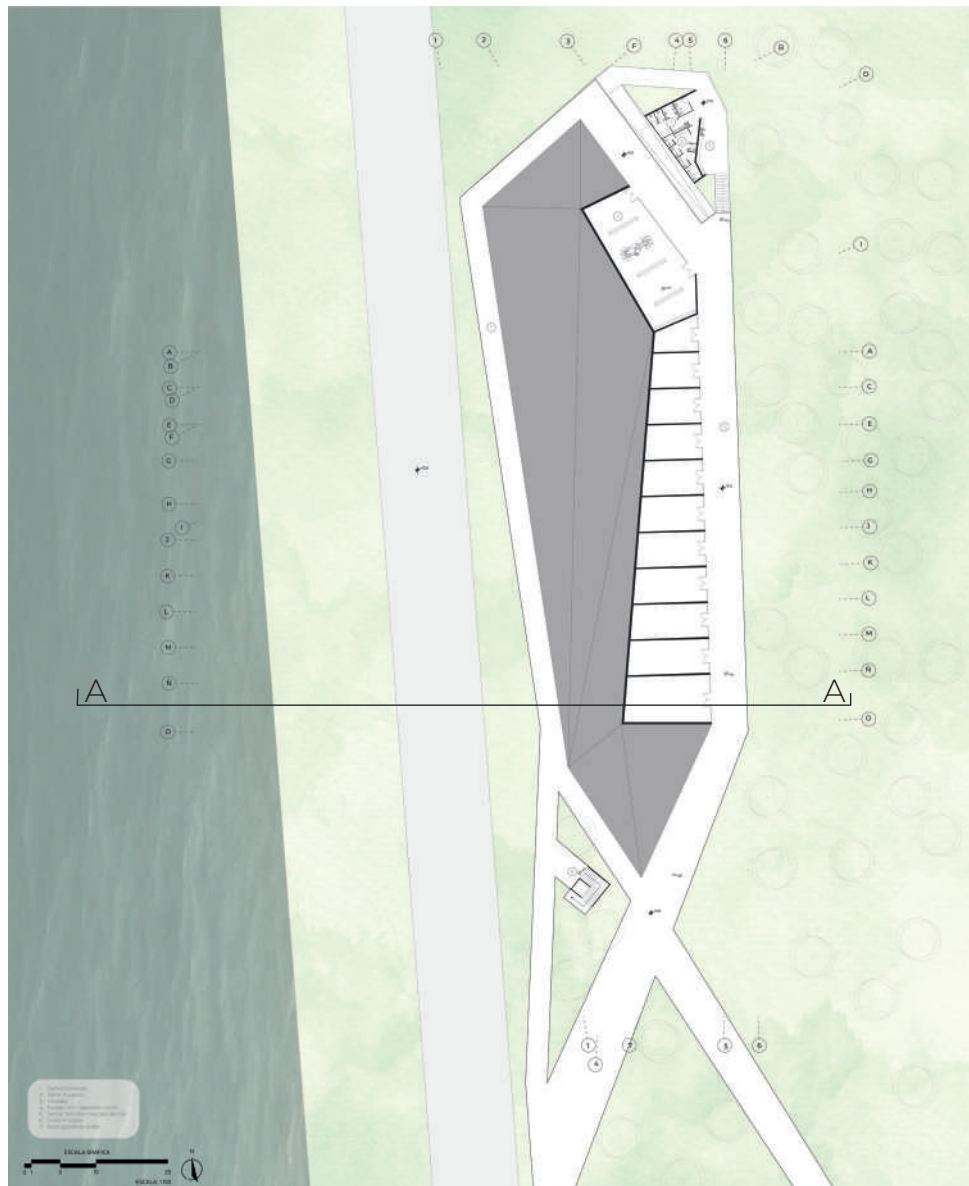


Figura 76 : Planta primer nivel sector tiendas / museo / graderia

80

Planta terraza multiproposito

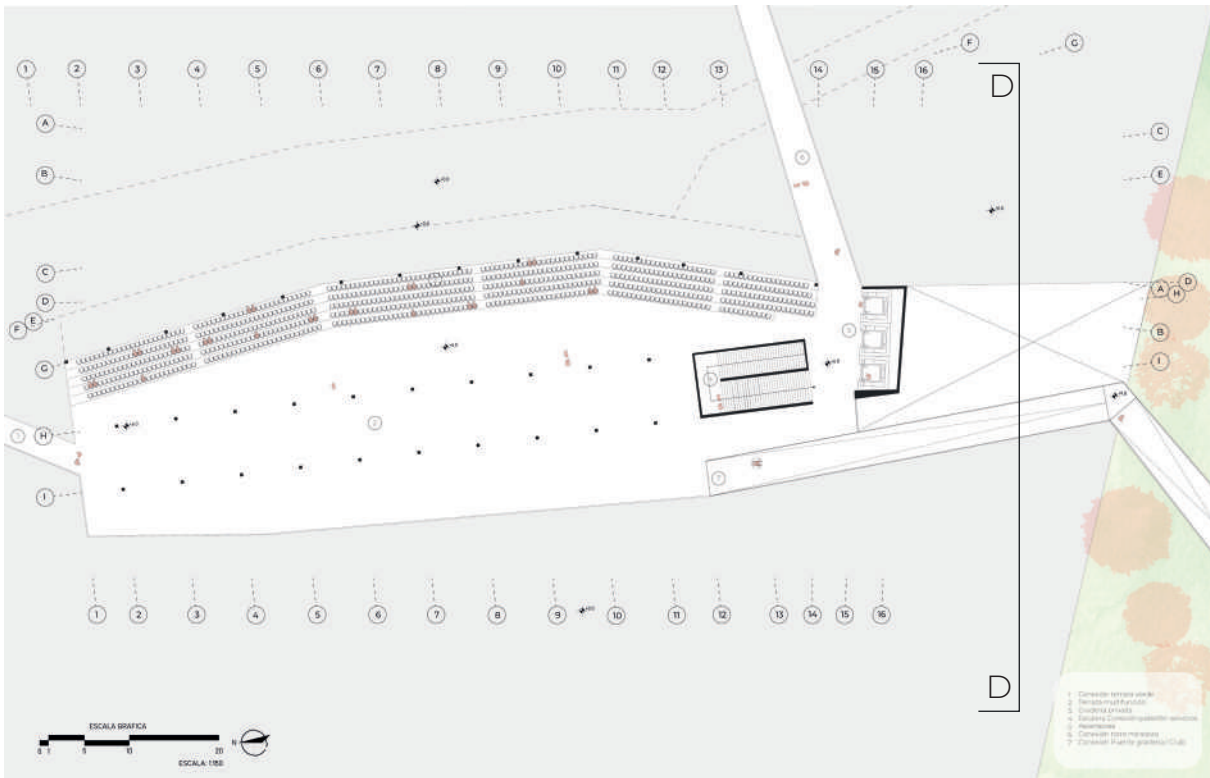


Figura 78: Planta terraza multiproposito, segundo nivel boxes - servicios

Planta servicios / boxes

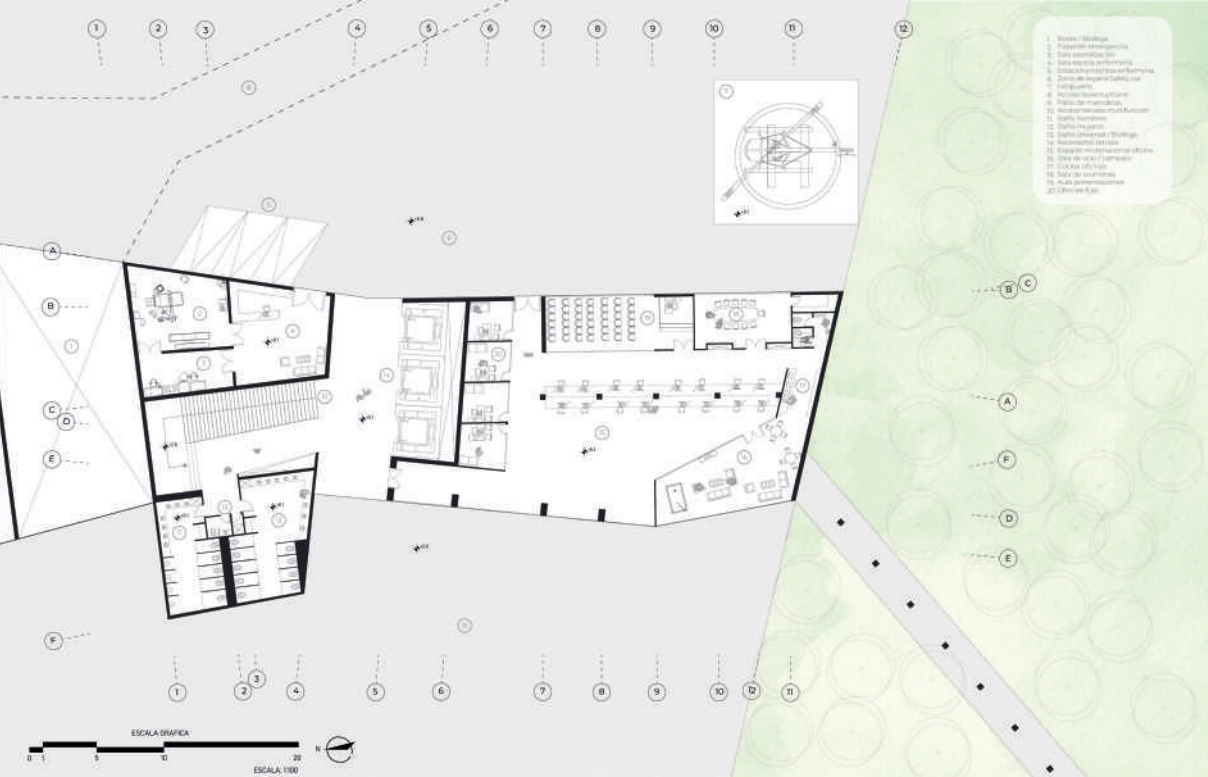


Figura 79: planta arquitectura primer nivel boxes - servicios.

Planta primer nivel lounge club

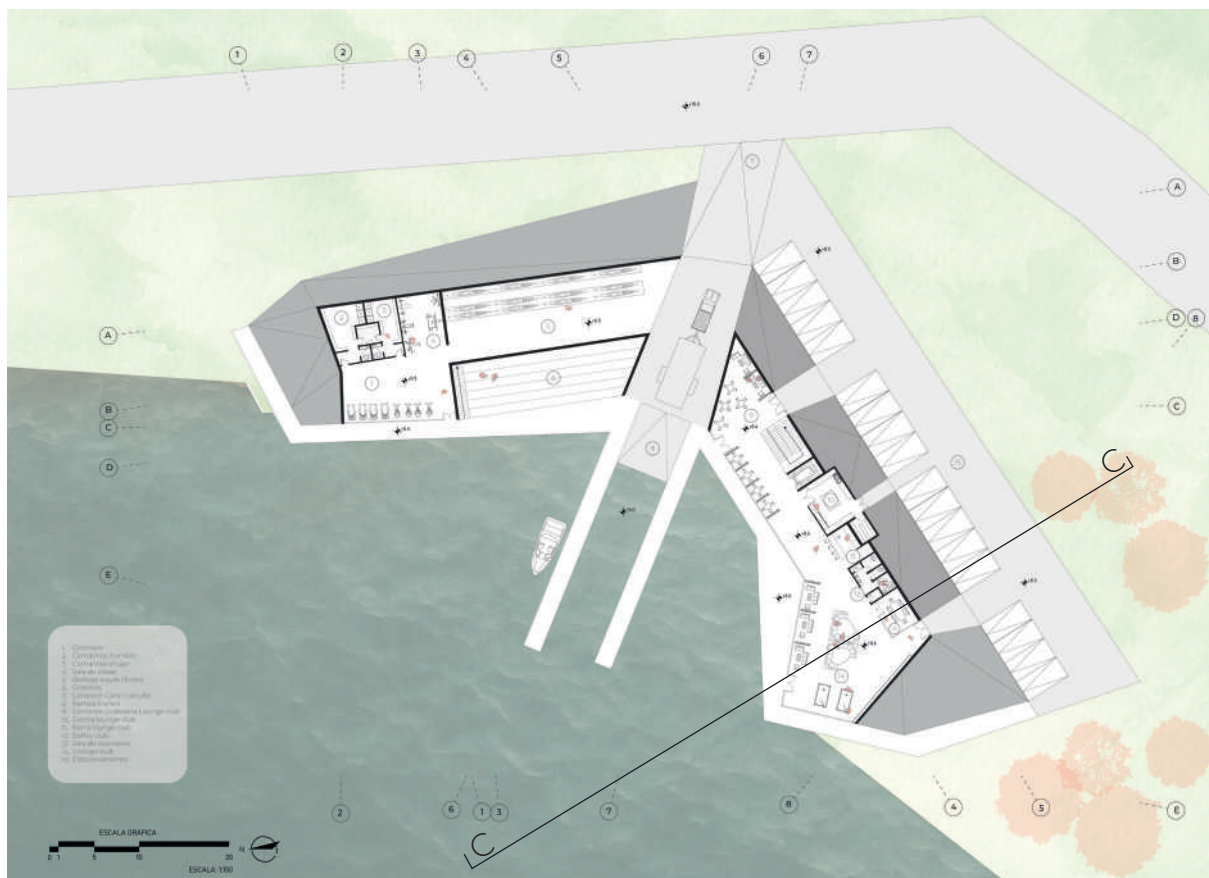


Figura 80: planta primer nivel lounge club

Planta segundo nivel lounge club

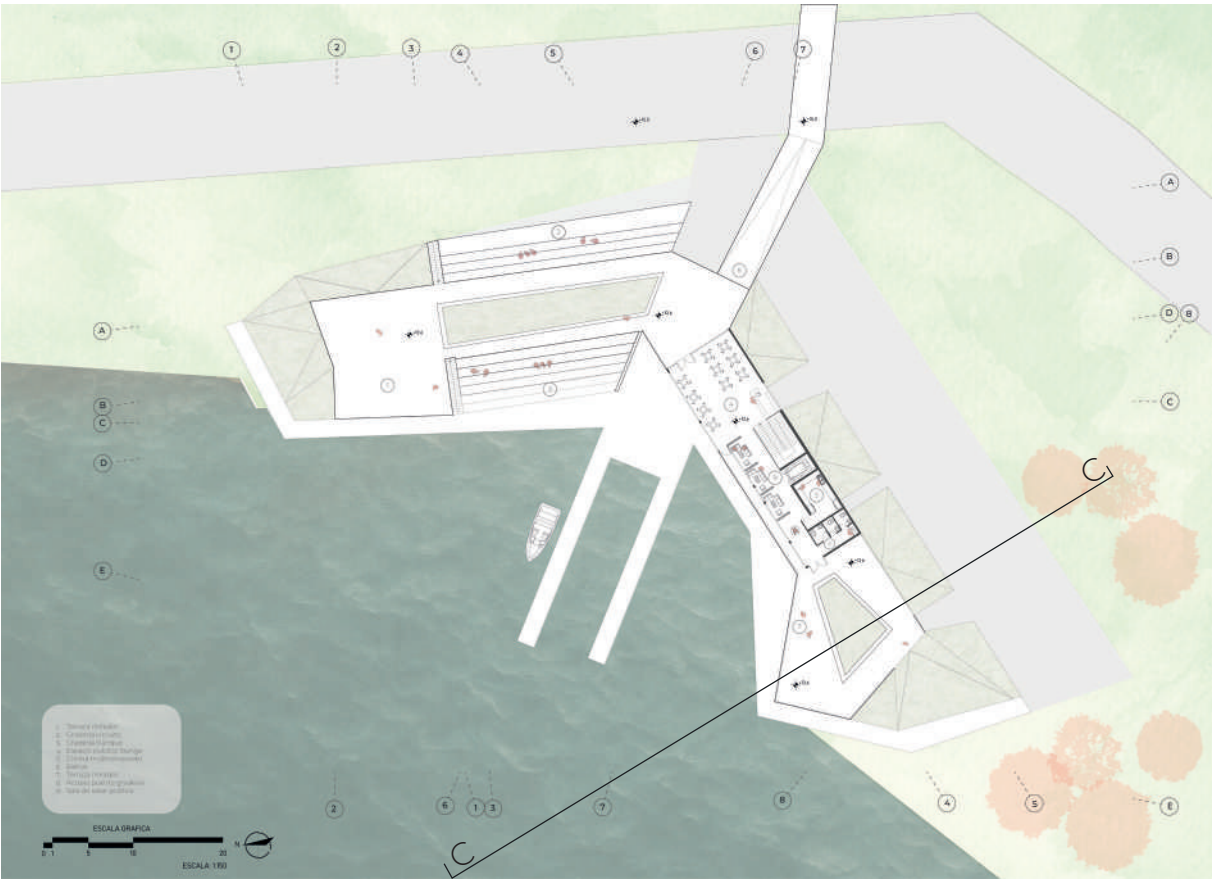


Figura 81: planta arquitectura segundo nivel lounge club.

Corte A-A'

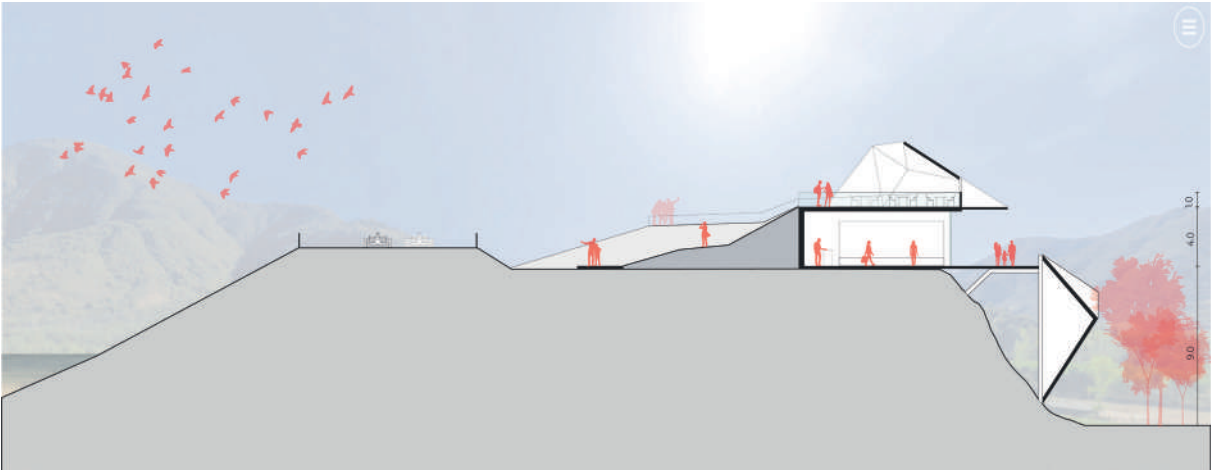


Figura 82: Corte A-A

Corte B-B'

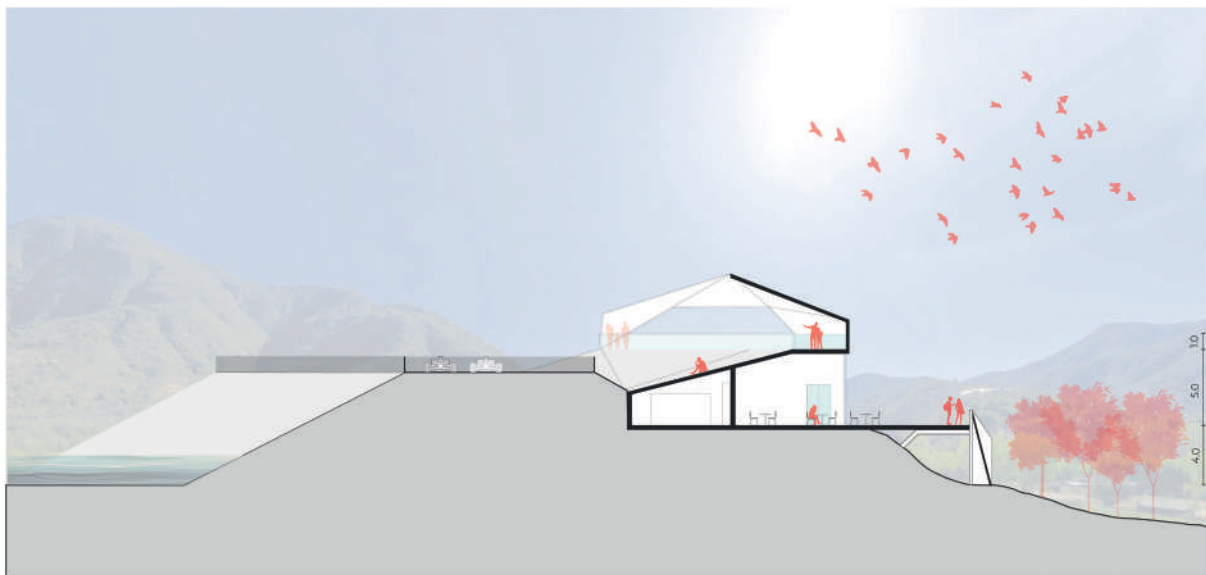


Figura 83: Corte B-B.

Corte C-C'

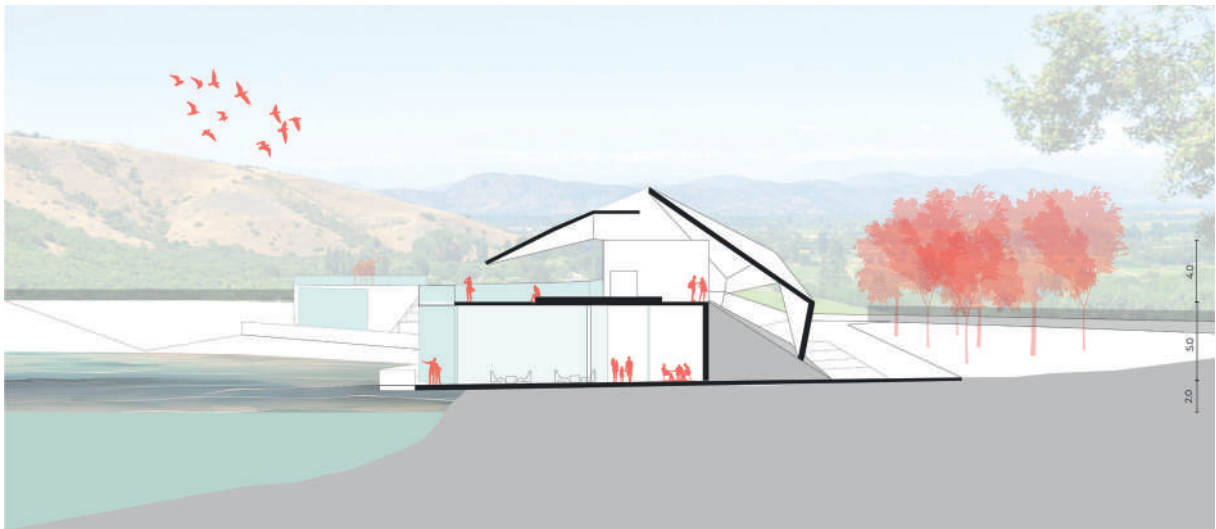


Figura 84: Corte C-C

Corte D-D'

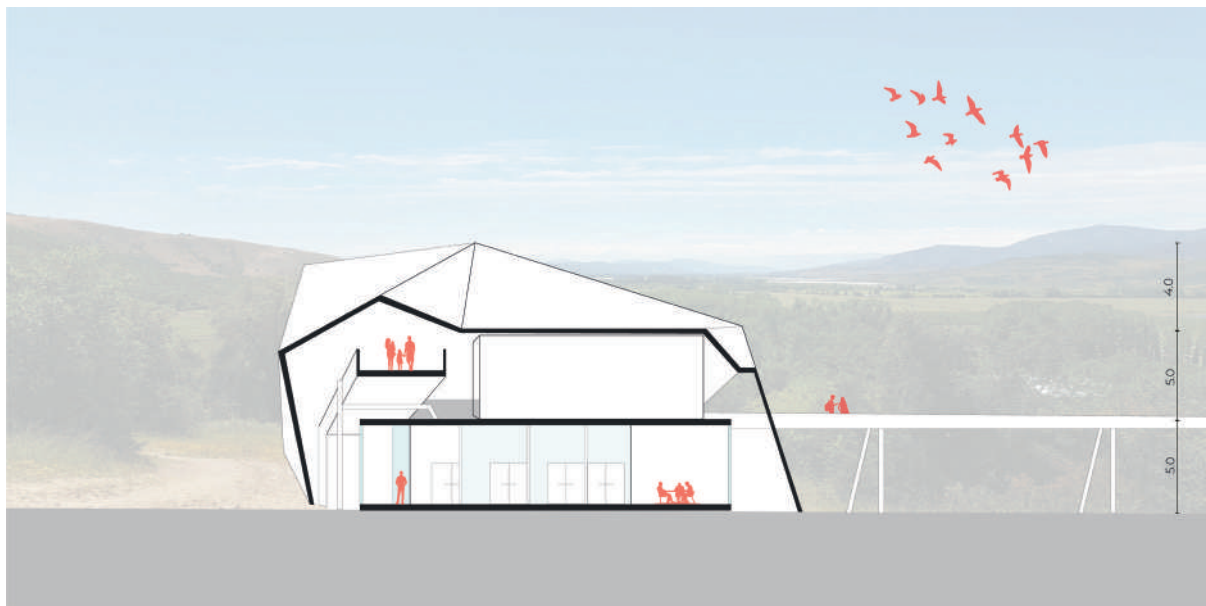


Figura 85: Corte D-D.

Corte elevacion torres mirador



Figura 86: Corte referencia torres mirador

Reflexion final

El autodromo, ese esquema funcional heredado de la ingeniería deportiva se desdibuja ante las demandas del territorio. Su geometría ya no se define solo por rectas y curvas, sino por la topografía de Millahue, por las pendientes que se adaptan a la cordillera, por las curvas que siguen el ritmo de los viñedos. ¿Hasta qué punto esta flexibilidad redefine lo que entendemos como un autódromo?

El proyecto Valle del Vino trasciende la pista para convertirse en un sistema ecológico, la recta que contiene el tranque, las graderías que se funden con las laderas, los puentes que son miradores. Ya no es solo un lugar para competir, sino un espacio que mitiga, genera comunidad y celebra el paisaje. ¿Podría el autódromo desaparecer como objeto aislado, para renacer como infraestructura urbano-paisajístico?

A pesar de la estandarización de los circuitos internacionales donde la FIA impone sus normas, este diseño demuestra que incluso un trazado reglamentado puede ser un dispositivo de conexión, con la comunidad, con el agua, con el turismo. A veces son las curvas las que definen los usos del territorio, más que el territorio mismo.

El motor, como el fuego en la cocina, vuelve al centro. Pero aquí no es solo ruido y velocidad, es energía, es empleo local, es cultura vitivinícola. El autódromo ya no mira hacia adentro, hacia el asfalto, sino hacia el valle. ¿Qué queda entonces de un circuito cuando se convierte en paisaje? Queda lo esencial: la emoción de la carrera, pero también el ritmo lento de los viñedos, el agua contenida, la gente que lo habita.

El Autódromo Valle del Vino representa una evolución fundamental en el concepto de equipamiento deportivo, transformando la noción tradicional de circuito en un sistema arquitectónico vivo y adaptable. Este proyecto supera el paradigma de infraestructura estática para convertirse en un organismo dinámico al ritmo del territorio, integrando en su diseño las pulsaciones naturales, productivas y sociales de Millahue.

La verdadera innovación radica en su capacidad de mutación programada, el mismo espacio que en marzo alberga la competición, en julio se convierte silenciosamente en barrera contra inundaciones, y en septiembre abre sus instalaciones para acoger festividades locales. Esta polifuncionalidad temporal no es un añadido, sino el núcleo mismo del concepto arquitectónico, donde cada elemento desde la recta principal hasta las zonas de escape está pensado para desempeñar múltiples roles a lo largo del año.

El proyecto establece un diálogo innovador entre lo global y lo local, demostrando que los estándares internacionales de automovilismo pueden coexistir con las necesidades específicas de una comunidad rural y un ecosistema vitivinícola. Lo que emerge no es un compromiso entre funciones, sino una síntesis superior donde el deporte, la gestión hídrica y el desarrollo comunitario se potencian mutuamente.

Como modelo de arquitectura resiliente, el autódromo plantea un futuro donde las infraestructuras ya no se juzgan por su especialización, sino por su capacidad de adaptación. Trasciende lo deportivo para convertirse en referente de cómo el diseño puede tejer conexiones profundas entre técnica, territorio y comunidad, creando espacios que no sirven a un único propósito, sino que evolucionan con las necesidades de quienes los habitan.

Este proyecto no solo resuelve desafíos inmediatos, sino que redefine radicalmente lo que esperamos de la arquitectura deportiva, ya no monumentos aislados, sino sistemas integrados capaces de escribir nuevas relaciones entre el habitar humano y su entorno.

Bibliografía

1. Normativas y Regulaciones FIA

Federación Internacional del Automóvil. (2018). Appendix O to the International Sporting Code: Circuits and Safety. Recuperado de <https://www.fia.com>
Documento oficial de la FIA sobre las normativas de diseño y seguridad de circuitos.

2. Diseño Arquitectónico y Sostenibilidad

Zaha Hadid Architects. (2012). London Aquatics Centre. Recuperado de <https://www.zaha-hadid.com>

Ejemplo de infraestructura multifuncional y sostenible.

Foster + Partners. (2020). Masdar City: Sustainable Urban Development. Recuperado de <https://www.fosterandpartners.com>

Proyecto de referencia sobre sostenibilidad y tecnología aplicada a la arquitectura.

International Living Future Institute. (2020). Zero Carbon Certification. Recuperado de <https://living-future.org>

Guía de certificación y diseño sostenible para infraestructuras.

Luna Productions. 32–Aussichtsturm Hardwald. Bülach, Suiza: [s.n.], 2020

3. Circuitos Internacionales

Nürburgring GmbH. (2020). The Nürburgring: History and Development. Recuperado de <https://www.nuerburgring.de>

Información sobre la historia y las características técnicas del circuito.

Circuit of the Americas. (2021). About COTA. Recuperado de <https://www.circuitof-theamericas.com>

Referencia sobre el diseño y los usos multifuncionales del COTA.

Automobile Club de Monaco. (2022). Monaco Grand Prix Circuit Overview. Recuperado de <https://www.acm.mc>

Detalles sobre el trazado y las características del circuito urbano de Mónaco.

4. Sustentabilidad y Gestión Hídrica

Naciones Unidas. (2021). Cambio climático y gestión del agua. Recuperado de <https://www.un.org>

Informe sobre los efectos del cambio climático en la gestión hídrica y soluciones sostenibles.

Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile. (2020). Gestión de Recursos Hídricos en Chile Central. Universidad de Concepción.

Estudio sobre el manejo de aguas en la zona central de Chile.

Eden Project. (2018). Sustainability and Biodiversity in Architecture. Recuperado de <https://www.edenproject.com>

Caso de estudio sobre integración de la biodiversidad en proyectos arquitectónicos.

5. Patrimonio Cultural y Vitivinícola

Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV). (2019). World Viticulture Atlas. Recuperado de <https://www.oiv.int>

Información sobre regiones vitivinícolas y su impacto cultural y económico.

Viña Vik. (2022). Sustainable Wine Production at Viña Vik. Recuperado de <https://www.vik.cl>

Detalles sobre la producción sostenible y la integración del paisaje en la Viña Vik.

La Cité du Vin. (2016). Promoting Wine Culture through Architecture. Recuperado de <https://www.laciteduvin.com>

Caso de estudio sobre arquitectura temática relacionada con la vitivinicultura.

6. Urbanismo y Espacios Multifuncionales

High Line. (2015). Reusing Infrastructure to Create Public Spaces. Recuperado de <https://www.thehighline.org>

Proyecto que integra infraestructura reutilizada con diseño urbano sostenible.

Millennium Park Foundation. (2020). Urban Design for Community Interaction. Recuperado de <https://www.millenniumpark.org>

Ejemplo de un espacio urbano multifuncional y su impacto en la comunidad.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNUD). (2020). Planificación Urbana Sostenible en Chile. Recuperado de <https://www.cndu.gob.cl>

Información sobre proyectos urbanos y sostenibles en Chile.

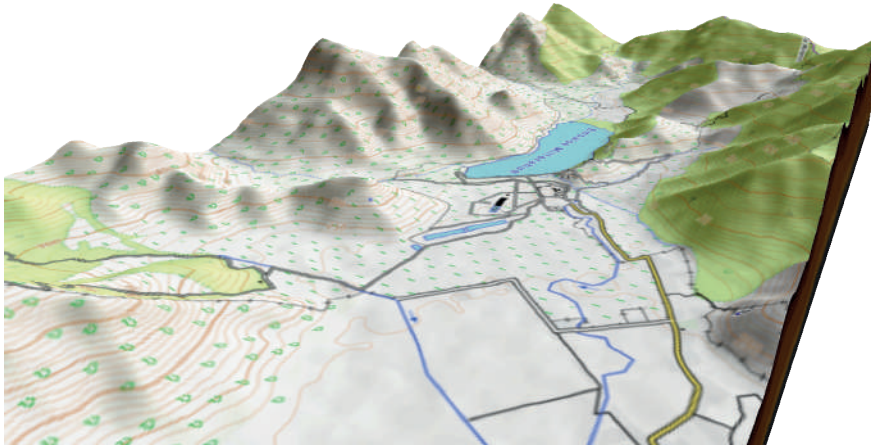
Anexo

Poblacion Millahue

CHILE: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos.

REGIÓN, PROVINCIAS, COMUNAS Y CÓDIGO ÚNICO TERRITORIAL	Entidad	Categ.	Población Censo 2017			Viviendas Censo 2017	Ubicación D.C. N°
			Total	Hombres	Mujeres		
06117 San Vicente	SANTA TERESA	Cs	80	40	40	24	3
	CUCHIPUY	Cs	269	145	124	96	4
	CUCHIPUY PONIENTE	Cs	26	10	16	12	4
	LOS MAYOS	Cs	175	90	85	60	4
	LOS MAYOS ARRIBA	Cs	169	86	83	74	4
	EL LLANO	Cs	96	47	49	32	4
	RINCONADA	Cs	31	17	14	12	4
	SAN JOSÉ DE PATAGUAS	Cs	284	146	138	107	4
	SAN JOSÉ DE PATAGUAS ORIENTE	Cs	188	89	99	77	4
	EL INCA	Cs	48	26	22	19	5
	CAMINO AL CERRO	Cs	99	60	39	38	5
	LOS MAITENES	Cs	50	27	23	15	5
	SAN GERARDO	Cs	228	114	114	84	5
	LAS VIÑAS	Cs	34	18	16	19	5
	TAGUA TAGUA	Cs	227	116	111	83	5
	IDAHUE NORTE	Cs	296	156	140	98	6
	LA LAGUNA	Cs	114	56	58	40	6
	MILLAHUE	Cs	689	371	318	242	6
	MILLAHUE PONIENTE	Cs	26	11	15	12	6
	EL NICHE ABAJO	Cs	33	15	18	16	7
	CALLE NUEVA	Cs	456	231	225	188	8
	TUNCA EL MEDIO	Cs	192	109	83	78	10
	TUNCA EL MOLINO	Cs	90	50	40	40	10
	CERRO TOQUIGUA	Cs	50	24	26	25	11
	LAS PIEDRAS	Cs	44	24	20	22	11
	CAMPO DE DEPORTES	Cs	102	54	48	37	11
	LAS PIEDRAS	Cs	15	8	7	8	11
	EL MANZANO DE ZÚÑIGA	Cs	16	9	7	16	12
	LA ESTACADA	Cs	238	114	124	96	12
	LA ESTACADA ABAJO	Cs	45	19	26	21	12
	LA ESTACADA CERRO	Cs	75	37	38	26	12
	PUNTA DEL VIENTO	Cs	107	52	55	41	12
	ROMERAL	Cs	91	43	48	53	12
	ROMERAL DE ZÚÑIGA	Cs	222	110	112	83	12

* Indeterminado



población y distribución:

Millahue tiene aproximadamente 710 habitantes, según datos recientes, mientras que la comuna de San Vicente de Tagua Tagua tiene una población total de 46,766 habitantes. De estos, el 54,57% vive en zonas urbanas y el 45,43% en áreas rurales

Es una zona mayoritariamente adulta, con más del 50% de su población entre los 30 y 69 años

El 56% de los hogares de la comuna se encuentran en situación de vulnerabilidad económica. Esto refleja una dependencia significativa en actividades agrícolas y empleo informal

Fuente: Municipalidad de san vicente de tagua tagua

La tasa de desocupación es elevada, lo que subraya la necesidad de proyectos que diversifiquen la economía local

San Vicente carece de un plan regulador intercomunal o metropolitano establecido, lo que ha limitado el desarrollo ordenado de infraestructura pública

Millahue, como aldea rural, presenta carencias importantes en términos de equipamiento recreativo, cultural y deportivo.



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: DEPORTE Y TERRITORIO. NODO DE URBANIZACIÓN, CONEXIONES Y TEMPORALIDAD

Nombre del candidato(a): FRANCISCO GALLEGUILLLOS TRIGO

Carrera / Grado: ARQUITECTURA / ARQUITECTO

Campus: CASA CENTRAL Departamento: ARQUITECTURA

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, MACARENA BARRIENTOS DÍAZ, 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:

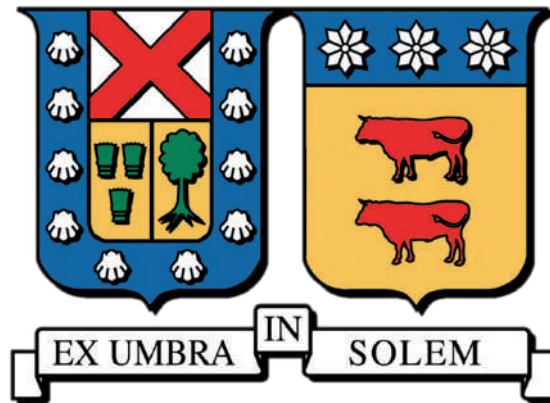
Fecha: 14 OCTUBRE 2025 Firma: _____

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 14 octubre 2025 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
Valparaíso



DEPORTE Y TERRITORIO:
Nodo de urbanización, conexiones y temporalidades
(Autodromo valle del vino)

Francisco Antonio Galleguillos Trigo
Memoria de titulación para optar el título de Arquitecto
Profesores Guía: Macarena Barrientos - Freddy Bastías

Julio 2025

Agradecimientos

A mis profesores guías, Freddy Bastías y Macarena Barrientos, por su invaluable apoyo, dedicación y orientación durante todo este proceso. Su experiencia y compromiso fueron fundamentales para desarrollar este proyecto con rigor y creatividad, guiándome siempre hacia las mejores soluciones.

Un profundo agradecimiento al profesor Jorge León, cuya visión de la arquitectura y el urbanismo marcó mi forma de entender esta disciplina. Su capacidad para motivarme, corregirme cuando fue necesario y respaldar mis ideas fue un impulso esencial en mi formación.

A los profesores Carolina Carrasco y Francisco Ibarra, de Taller 2.2, quienes, sin saberlo, transformaron mi manera de ver la carrera y la arquitectura. Sus enseñanzas y enfoque crítico me ayudaron a definir mi camino profesional y a descubrir nuevas perspectivas dentro del diseño.

A todos ellos, mi más sincero reconocimiento por su influencia, paciencia y generosidad. Este trabajo es también el resultado de su guía y confianza.

Dedicatoria

A mis padres, pilares fundamentales de mi vida y de todo lo que he logrado. Por los innumerables sacrificios que hicieron, día tras día, para brindarme no solo la oportunidad de estudiar, sino de hacerlo con las mejores condiciones posibles. Por esas noches en vela trabajando, por los gastos que asumieron sin quejarse, por las veces que pusieron mis sueños por encima de los suyos. Su esfuerzo silencioso pero constante ha sido el motor que me ha impulsado hasta aquí.

A mi madre, por su amor incondicional, por su capacidad de escucha en los momentos de duda, y por su sabio consejo que siempre iluminó mi camino. A mi padre, por enseñarme con el ejemplo el valor del trabajo honesto, la perseverancia ante las dificultades y la importancia de nunca dejar de luchar por lo que uno quiere.

Ustedes convirtieron cada limitación en una oportunidad, cada obstáculo en una lección. Esta titulación es el fruto de su amor, su guía y su incansable dedicación. Cada página de esta tesis lleva implícito su esfuerzo, y hoy quiero que sepan que este logro es tanto mío como suyo.

A mis hermanos, compañeros de vida y cómplices en cada aventura. Por su apoyo constante, por las risas compartidas en los momentos de estrés, y por ser mi red de contención cuando más lo necesité.

A mi querida abuela Silvia, cuyo recuerdo vive en cada enseñanza que me dejó. Lamento profundamente que no pueda estar físicamente en este momento tan importante, pero su legado de amor y sabiduría sigue presente en cada paso que doy.

A Josefina, mi amor y mi soporte. Por estar a mi lado en cada momento difícil, por creer en mí incluso cuando yo dejaba de creer, y por demostrarme cada día que el amor verdadero es el que se construye con paciencia, comprensión y apoyo mutuo.

Y a Fernando Alonso, cuyo ejemplo de tenacidad y pasión por lo que hace me inspiró desde niño a perseguir mis sueños sin miedo al fracaso. Por demostrarme que con trabajo duro y determinación, no hay meta que no se pueda alcanzar.

A todos ustedes, les dedico no solo este título, sino cada esfuerzo, cada noche de estudio, cada desafío superado. Porque detrás de este logro académico, hay una historia de amor familiar, amistad y valores que ustedes me enseñaron.

Memoria explicativa

Las áreas rurales y periurbanas de Chile, como Millahue en San Vicente de Tagua Tagua, enfrentan crecientes preocupaciones medioambientales que han cobrado una importancia crítica en los últimos años. La sostenibilidad y la resiliencia ante desastres naturales son esenciales para mejorar la calidad de vida y asegurar un desarrollo equilibrado. La amenaza de desbordes de tranques y evacuaciones por incendios forestales subraya la vulnerabilidad de esta región frente a fenómenos climáticos extremos, lo que requiere soluciones innovadoras que mitiguen estos riesgos y fortalezcan la infraestructura local. A pesar de estos desafíos, Millahue posee un alto potencial económico y social que aún no se ha explotado completamente. Viña Vik, con su enfoque en la producción sostenible y de lujo, ha logrado reconocimiento internacional, pero su impacto en la economía local podría ser mucho mayor. La viña tiene la capacidad de generar empleo y atraer turismo de alto nivel, lo que brindaría estabilidad a la comunidad. Sin embargo, hasta ahora no se ha maximizado esta oportunidad.

Para abordar estos desafíos, proponemos la integración de un autódromo de nivel internacional en la zona, diseñado para atraer eventos de prestigio, aumentando la visibilidad global de la región. Este autódromo no solo serviría como un motor económico, sino que también tendría un rol mitigador crucial. Se concebiría como parte de un sistema de infraestructura que trabaje en conjunto con el tranque cercano, contribuyendo a su contención y previniendo futuros desbordes o inundaciones. La integración de tecnologías de energía renovable en el diseño del autódromo, como paneles solares y sistemas de gestión de residuos, fortalecería el compromiso con la sostenibilidad.

El sistema propuesto generaría un espacio de convergencia que integra la infraestructura del autódromo con la comunidad local. Este espacio no solo maximizaría el carácter público del autódromo, sino que también facilitaría la realización de eventos comunitarios y culturales, promoviendo la interacción entre habitantes y visitantes. Se planifica que el diseño del autódromo contemple áreas verdes, zonas de descanso y espacios para actividades recreativas, que se interconectarían con el entorno natural. Además, se establecerían rutas de acceso que permitirían una movilidad segura y sostenible, integrando la comunidad en este nuevo espacio. Al fomentar el empleo local, fortalecer el turismo y mitigar los riesgos ambientales mediante infraestructura resiliente, el autódromo en Millahue se convertiría en un referente de turismo ecológico y responsable. Esto no solo mejoraría la calidad de los espacios públicos y la experiencia de los usuarios, sino que también contribuiría al bienestar de la comunidad y a la estabilidad ambiental de la región.

Explanatory memorandum

Chile's rural and peri-urban areas, such as Millahue in San Vicente de Tagua Tagua, face growing environmental concerns that have become critically important in recent years. Sustainability and resilience against natural disasters are essential to improve quality of life and ensure balanced development. The threat of reservoir overflows and evacuations due to wildfires highlights this region's vulnerability to extreme climate events, demanding innovative solutions to mitigate these risks and strengthen local infrastructure.

Despite these challenges, Millahue possesses significant untapped economic and social potential. Viña Vik, with its focus on sustainable luxury production, has achieved international recognition, yet its local economic impact could be substantially greater. The vineyard has the capacity to generate employment and attract high-end tourism, which would provide stability for the community. However, this opportunity remains underutilized.

Integrated Motorsport Infrastructure Proposal

To address these challenges, we propose integrating a world-class racetrack in the area, designed to attract prestigious events while enhancing the region's global visibility. This motorsport facility would serve not only as an economic driver but also play a crucial mitigation role. Conceived as part of an infrastructure system working in tandem with the nearby reservoir, it would contribute to flood containment and prevent future overflow incidents.

The racetrack's design would incorporate renewable energy technologies such as solar panels and waste management systems, reinforcing its sustainability commitment.

Community Integration and Sustainable Development

The proposed system would create a convergence space blending racetrack infrastructure with the local community. This space would maximize public accessibility while facilitating cultural and community events that foster interaction between residents and visitors.

The design incorporates green areas, recreational spaces, and resting zones that interconnect with the natural environment. Sustainable access routes would ensure safe mobility while integrating the community into this new space.

By promoting local employment, strengthening tourism, and mitigating environmental risks through resilient infrastructure, the Millahue racetrack would become a benchmark for eco-conscious, responsible tourism. This approach would not only enhance public spaces and user experiences but also contribute to community welfare and regional environmental stability.

GLOSARIO

FIA (Federación Internacional del Automóvil):

Organización que regula las competiciones de automovilismo a nivel mundial. Establece normativas relacionadas con la seguridad, el diseño de circuitos y las competencias internacionales.

Zonas de escape:

Áreas de seguridad en los circuitos de automovilismo, diseñadas para minimizar el riesgo en caso de que los vehículos salgan de la pista. Generalmente están compuestas por materiales que reducen la velocidad de los vehículos de manera segura.

Pendientes y peraltes:

Inclinaciones en el diseño del circuito que afectan la experiencia de conducción y la seguridad, permitiendo mayor velocidad en curvas o mejorando el drenaje del agua.

Apex:

Punto medio de la línea interior alrededor de una curva a la que los pilotos apuntan con sus autos.

Cama de leca:

Colchón de grava en el exterior de las curvas diseñado con el objetivo de hacer que los autos que se salen del circuito, se detengan.

Guardrail:

Medida de seguridad en los circuitos donde no hay espacio para zonas de salida.

Kerbs / Pianos:

Bordes elevados que recubren las curvas o chicanas en las pistas de carreras. Los bordes proporcionan seguridad adicional ya que los pilotos deben reducir la velocidad al pasar sobre ellos.

Paddock:

Área cerrada detrás de los boxes en la que los equipos guardan sus transportadores y motorhomes. No tienen admisión al público.

Indice

1. Introducción	8
2. Deporte y territorio	9
3. Ejemplos históricos	11
4. Referentes	14
5. Aspectos técnicos y normativos	28
6. Diagnostico urbano	30
7. Climatología y datos	36
8. Proyecto autodromo internacional	46
9. Generación propuestas	48
10. Estrategia de zonificacion	58
11. Estrategia de diseño	61
12. Desarrollo planta alfombra	69
13. Temporalidades	70
14. Circuito adaptable	72
15. Plano emplazamiento	74
16. Plano topográfico	75
17. Diagramas isometricos	76
18. Plantas arquitectura	79
19. Cortes Arquitectura	85
20. Reflexión final	90
21. Bibliografía	92
22. Anexo	95

Introducción

En Chile, el automovilismo ha sido históricamente un deporte relegado debido a la falta de infraestructura especializada, lo que ha limitado su desarrollo profesional y su impacto en la sociedad. Actualmente, no existen autódromos que cumplan con los estándares internacionales necesarios para la práctica profesional ni espacios que vinculen esta disciplina con las comunidades locales, dejando una brecha significativa tanto a nivel deportivo como cultural.

En este contexto, el proyecto Wine Valley Raceway se presenta como una respuesta innovadora y transformadora. Ubicado en Millahue, una región reconocida por su riqueza natural y su tradición vitivinícola, el autódromo propone un modelo de infraestructura que trasciende lo meramente deportivo. Además de cumplir con los estándares de la FIA, el diseño incorpora estrategias de sostenibilidad, como infraestructura verde y tecnologías renovables, promoviendo una integración con el entorno natural y la cultura local.

El objetivo principal del proyecto no es solo llenar un vacío en la infraestructura deportiva del país, sino también generar un impacto positivo en la economía y la calidad de vida de la comunidad local. Al combinar el automovilismo con la identidad chilena, representada por el vino y la cordillera, el proyecto busca convertirse en un referente internacional que visibilice la riqueza cultural de la región y redefina el papel de los autódromos como espacios multifuncionales al servicio de las comunidades.

Deporte y territorio

El deporte automotor en Chile comenzó a ganar relevancia a mediados del siglo XX, con carreras improvisadas que aprovechaban caminos rurales y rutas urbanas adaptadas para la competencia. Una de las primeras manifestaciones significativas de este deporte fue la tradicional "Carretera Panamericana", utilizada como escenario para competencias de largo aliento que cruzaban el país. En ese contexto, el automovilismo se mezclaba con el territorio de manera directa, utilizando la infraestructura vial como espacio de competición y conectando ciudades y comunidades a través del deporte.

En las décadas de 1960 y 1970, Chile experimentó un auge en el deporte automotor, con eventos icónicos como el Gran Premio de Chile y las competencias en circuitos urbanos como la "Semana del Automóvil" en Viña del Mar. En estos casos, las ciudades no solo servían como escenarios, sino que adaptaban su infraestructura urbana para albergar carreras, promoviendo una relación simbiótica entre el automovilismo y el desarrollo urbano. Las competencias de ese periodo destacaban por su capacidad de atraer turismo, fomentar la identidad regional y conectar a los habitantes con las dinámicas urbanas a través del deporte.

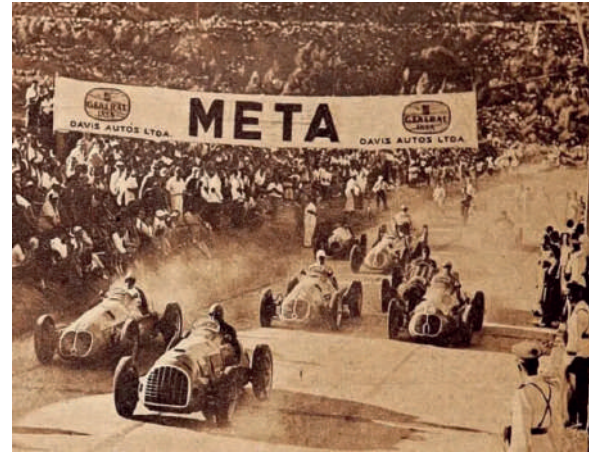


Figura 1: Formula 1 en Chile, 1950.



Figura 2: Exposición de automóviles en Viña del Mar, 1960.

Declive y actualidad

Con el paso del tiempo, el automovilismo en Chile comenzó a perder fuerza debido a la falta de espacios dedicados exclusivamente a este deporte. A diferencia de otros países de la región, Chile no desarrolló un autódromo de nivel internacional que permitiera la práctica profesional del automovilismo. Como resultado, el deporte quedó relegado a circuitos improvisados y eventos menores, perdiendo visibilidad y dejando de ser un elemento relevante en el panorama social y urbano del país.

En la actualidad, el automovilismo chileno enfrenta el desafío de recuperar su importancia mediante propuestas innovadoras que combinen deporte, urbanismo y sostenibilidad. Es por esto que se busca integrar el deporte motor con el territorio y la comunidad local. Este enfoque propone no solo recuperar la conexión histórica entre automovilismo y arquitectura, sino también explorar nuevas formas de interacción que respeten el entorno natural y fomenten el desarrollo social.



Figura 3: Autódromo Internacional de Codegua



Figura 4: Autódromo Internacional de San Antonio

Ejemplos Históricos de Circuitos Urbanos y Eventos Icónicos en Chile



Figura 5: Germán Picó y su Austin Healey: terceros en la serie Gran Sport, 1960.

Circuito Los Domínicos (1950-1960)

Ubicado en Las Condes, Santiago, este circuito utilizaba calles abiertas al público, como el Camino Las Flores y el Camino El Alba, para trazados temporales. Con extensiones que alcanzaban más de 4 kilómetros, el circuito ofrecía rectas largas, curvas técnicas y pendientes desafiantes. Fue el escenario de competiciones organizadas por la Asociación de Volantes de Chile (AVOCH) y el Automóvil Club de Chile. En 1960, el circuito se usó para eventos benéficos tras el terremoto de Valdivia, demostrando su impacto más allá del deporte.



Figura 6: Circuito Callejero de Santiago Fórmula E, 2018.

Circuito Callejero de Santiago Fórmula E

En un ejemplo más reciente, la Fórmula E utilizó un circuito urbano temporal que recorrió sectores icónicos del Parque Forestal, Plaza Baquedano y la Alameda en Santiago. Con 2.46 km de longitud y 12 curvas, este circuito demostró cómo integrar eventos de automovilismo en contextos urbanos, aprovechando el entorno cultural y turístico de la ciudad.

Proyectos de Autódromos en el Pasado: Análisis de Intentos Fallidos y Lecciones Aprendidas

Autódromo de Codegua: Expectativas vs. Realidad

El Autódromo Internacional de Codegua, inaugurado en 2014, surgió como un proyecto ambicioso para posicionar a Chile en el automovilismo internacional. Sin embargo, enfrentó múltiples dificultades que limitaron su éxito:

Problemas de ruido: Ubicado en una zona rural, el ruido generado por las carreras excedía los límites permitidos, lo que provocó conflictos legales con los residentes locales. A pesar de implementar soluciones técnicas, como cámaras de sonido, no lograron resolver completamente el problema.

Falta de apoyo político: Aunque fue una inversión privada significativa, el proyecto no contó con respaldo gubernamental suficiente para modificar regulaciones o promover su desarrollo.

Limitada frecuencia de uso: El autódromo no logró atraer un calendario constante de eventos internacionales, lo que afectó su rentabilidad y sostenibilidad. (fuente: AUTOVELIX MAGAZINE, 2024)



Figura 7: MASTERPLAN CODEGUA.

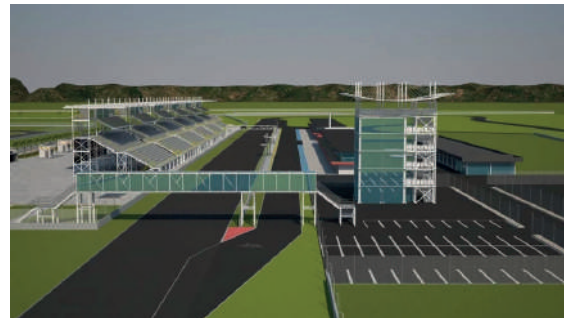


Figura 8: Visualización MASTERPLAN CODEGUA.



Figura 9: Visualización MASTERPLAN CODEGUA.

Relevancia Cultural del Automovilismo en Chile

El automovilismo, aunque limitado por la infraestructura, ha formado parte de la identidad cultural chilena:

Eventos icónicos como las carreras en circuitos urbanos en los años 60 y 70, particularmente en Viña del Mar y Santiago, conectaron el deporte con el tejido urbano, generando una relación directa con las ciudades.

Atracción internacional: Proyectos como el Rally Dakar, que utilizó el desierto de Atacama como escenario, posicionaron a Chile en el mapa global, mostrando cómo el automovilismo puede ser una herramienta para destacar la geografía única del país.

Nuevas iniciativas: A través de esfuerzos recientes como el Campeonato Nacional de Velocidad (2023), se busca recuperar la importancia del automovilismo, promover pilotos nacionales y desarrollar la infraestructura necesaria.



Figura 10: Anuncio campeonato nacional 2023, 2022.

Intentos Fallidos de Centralización del Automovilismo Nacional

A pesar de los esfuerzos por unificar el automovilismo en Chile, como los promovidos por la Unión Nacional de Autódromos de Chile (UNA), los avances se han visto obstaculizados por la descentralización de proyectos. La falta de un circuito principal ha limitado la profesionalización del deporte y la falta de un marco regulatorio estandarizado. Las normativas para la seguridad y el ruido aún no son consistentes entre las diferentes regiones del país.



Figura 11: Autódromo Las Vizcachas, 1965.

Referentes internacionales

Spa-Francorchamps - Belgica

El Circuit de Spa-Francorchamps, ubicada en la región de las Ardenas en Bélgica, es considerado uno de los circuitos más emblemáticos y desafiantes del mundo. Su historia y diseño ofrecen lecciones valiosas, especialmente en términos de integración con el entorno natural y sostenibilidad.

Historia y Relevancia

Diseño inicial: Creado en 1921, el circuito aprovechó carreteras públicas que conectaban los pueblos de Malmedy, Stavelot y Francorchamps, demostrando cómo la infraestructura existente puede reutilizarse para crear instalaciones de automovilismo de alta calidad.

Trayectoria icónica: Desde su inicio, ha sido sede de eventos destacados como el Gran Premio de Fórmula 1 de Bélgica y las 24 Horas de Spa, lo que lo ha posicionado como un destino deportivo de reconocimiento global.

Evolución del diseño: En 1979, el circuito fue rediseñado y reducido de 14 km a 7 km para mejorar la seguridad, manteniendo su característica combinación de curvas rápidas y cambios de elevación dramáticos.

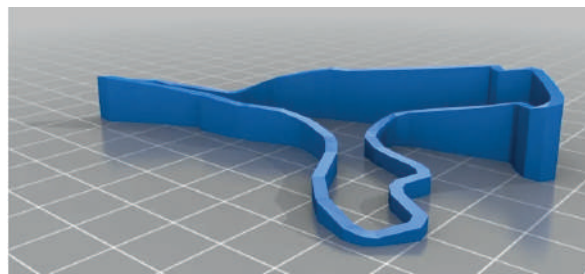


Figura 12: Cambio de altitud Spa Francorchamps.



Figura 13: Vista area curva 3 "eau rouge", Spa Francorchamps, 2023.

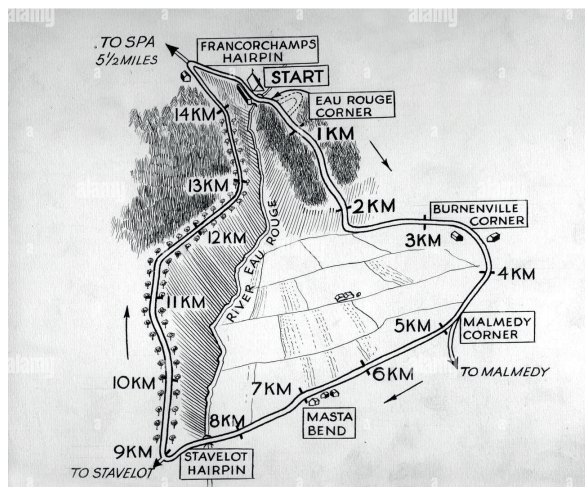


Figura 14: Mapa del circuito de Spa Francorchamps en Bélgica, 1960.

Sostenibilidad y Modernización

Estrategias ambientales: El circuito implementa tecnologías como iluminación LED, sistemas de reciclaje, monitoreo de emisiones de ruido y gestión de aguas pluviales, alineándose con estándares modernos exigidos por la fia.

Proyectos futuros: Entre 2024 y 2028, se planea la construcción de una torre multifuncional con simuladores de carreras, áreas de recepción y un enfoque en eficiencia energética, reforzando la visión del circuito como un espacio multifacético.

Turismo y comunidad: El circuito genera un impacto significativo en la economía local al atraer turismo internacional, colaborando con proveedores y escuelas de la región para maximizar los beneficios sociales y económicos.

Diversificación de usos: Además de eventos de automovilismo, el circuito alberga actividades recreativas, educativas y culturales.

Integración con el Entorno Natural:

Ubicación estratégica: Situado en un bosque, el circuito respeta el paisaje natural de las Ardenas y lo utiliza como parte de su identidad. Elementos como el famoso sector Eau Rouge-Raidillon, con su inclinación del 20%, demuestran cómo la topografía desafiante puede integrarse al diseño para mejorar la experiencia del piloto y del público llegando a generar una de los sectores mas iconicos del automovilismo.

Circuitsp'Adventure: En 2023, se inauguró un recorrido para visitantes que destaca la flora, fauna y la historia del circuito, permitiendo una relación más cercana con el entorno natural.

Figura 15: Mapa Spa Francorchamps.





Figura 16: CircuitspAdventure, 2023.



Figura 17: Circuitsp'Adventure, 2023.

Circuito de Mónaco

El Circuito de Mónaco, ubicado en las calles del principado de Monte Carlo, es uno de los trazados más icónicos y desafiantes del automovilismo mundial. Sede del Gran Premio de Mónaco desde 1929, este circuito urbano es un modelo de cómo el deporte puede mutar el tejido urbano durante temporalidades.

Historia y Relevancia

Creación y legado: Diseñado por Antony Noghès, el circuito se inauguró en 1929 y rápidamente se convirtió en una referencia del automovilismo internacional. Es un pilar del Campeonato Mundial de Fórmula 1 desde su inicio en 1950.

Modificaciones históricas: Aunque la configuración general ha cambiado poco desde sus inicios, se han realizado ajustes para aumentar la seguridad, como la adición de la famosa chicana de la piscina y las curvas cerradas en La Rascasse.



Figura 18: La Rascasse chicane, monaco, 2013.



Figura 19: Chicane de la piscina, monaco,.



Figura 20: Cambio de altitud circuito, monaco.

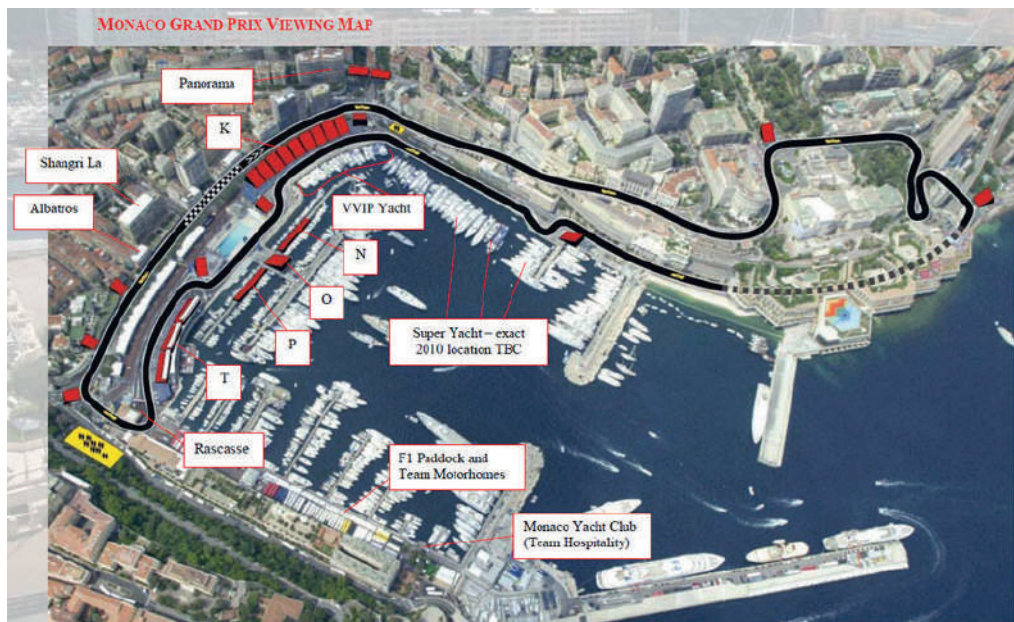


Figura 21: Mapa circuito de monaco.



Figura 22: Curva de Loews, Monaco.

Autódromo Enzo e Dino Ferrari - Imola

El Autódromo Internazionale Enzo e Dino Ferrari, conocido como Imola, es un circuito emblemático ubicado en Emilia-Romaña, Italia. Su historia, diseño técnico y relación con la cultura automovilística lo convierten en un referente clave.

Historia y Relevancia

Orígenes: Construido en 1953, el circuito inicialmente utilizaba un trazado sin chicanas, destacando por su fluidez y alta velocidad. Fue diseñado como una alternativa técnica y desafiante, inspirado en el Nürburgring.

Grandes Premios: Desde 1980 hasta 2006, Imola albergó el Gran Premio de San Marino de Fórmula 1, consolidándose como un ícono del automovilismo internacional. A partir de 2020, volvió al calendario de F1 con el Gran Premio de Emilia-Romaña.

Conmemoración de figuras históricas: En 1988, el circuito fue renombrado en honor a Enzo Ferrari y su hijo Dino, reflejando su legado en la región y en el mundo automovilístico.

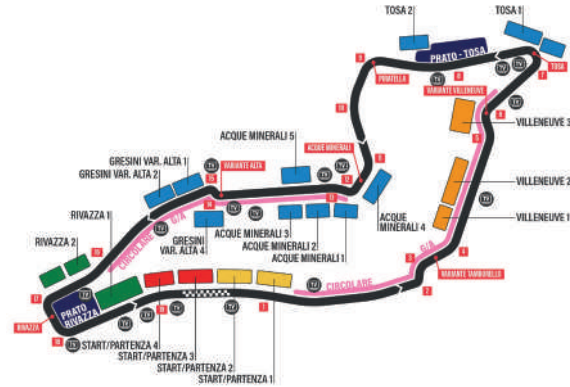


Figura 23: Mapa circuito Imola..



Figura 24: Vista aérea Imola..



Figura 25: Vista aérea Imola.

Diseño Técnico y Relación con el Entorno:

Trazado desafiante: Imola es conocido por sus cambios de elevación, curvas técnicas como "Acque Minerali" y "Rivazza", y su diseño en sentido contrario a las agujas del reloj, que exige precisión extrema a los pilotos.

Entorno natural: Rodeado por colinas y bosques, el circuito se integra armoniosamente con el paisaje de Emilia-Romaña, ofreciendo un escenario espectacular que combina naturaleza y deporte.



Figura 26: Sector pits, Autodromo Enzo e Dino Ferrari.

Hermann Tilke y C.O.T.A

Hermann Tilke es un ingeniero alemán considerado uno de los arquitectos más influyentes en el diseño de circuitos de automovilismo modernos. Desde la década de 1990, Tilke y su firma, Tilke Engineers & Architects, han diseñado y rediseñado una gran parte de los autódromos que albergan competiciones de Fórmula 1 y otros eventos internacionales. Su enfoque combina seguridad, funcionalidad y estética, adaptándose a los requisitos de la FIA y las demandas específicas de cada terreno



Figura 26: Fotografía F1 en el circuito de C.O.T.A, 2023.

Metodología de diseño

Factores iniciales: Tilke siempre comienza con un análisis detallado del terreno, la topografía y el propósito del circuito (por ejemplo, si será solo para F1 o incluirá otros eventos como MotoGP). Estos factores determinan el trazado inicial y los elementos clave como rectas y curvas.

Adaptación a las normativas FIA: Sus diseños priorizan la seguridad, utilizando amplias zonas de escape, barreras de alta tecnología y diseños que minimizan riesgos para pilotos y espectadores.

Sostenibilidad y multifuncionalidad: En proyectos recientes, Tilke ha trabajado en circuitos que no solo son espacios de competición, sino también destinos para eventos culturales, días de pista privada y turismo.



Figura 28: Sector del anfiteatro, COTA.

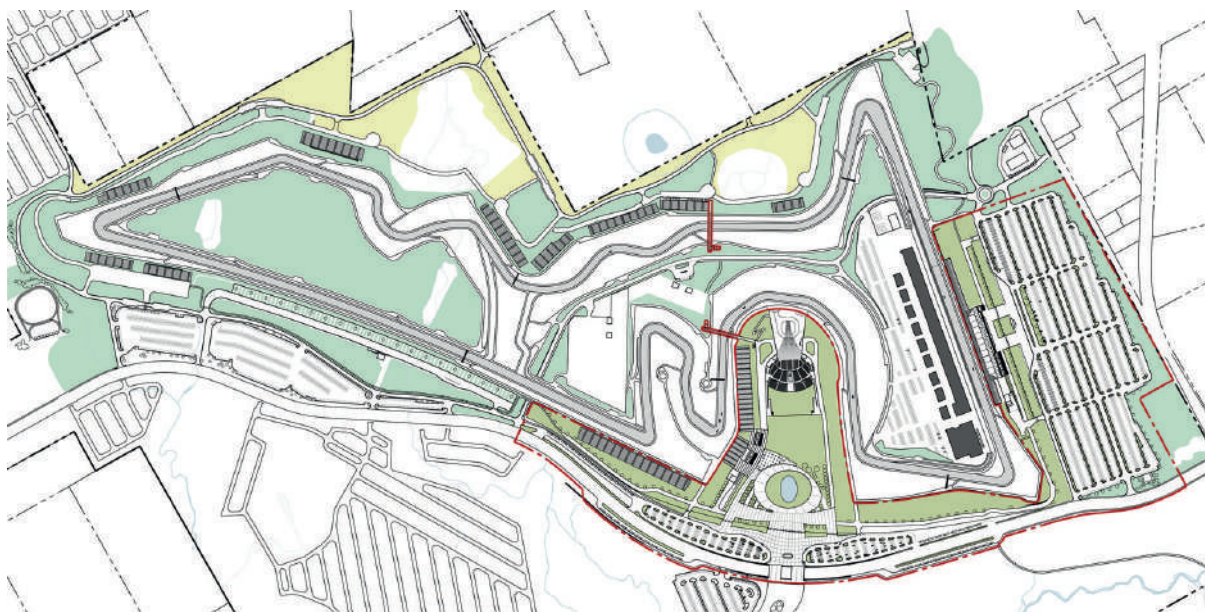


Figura 29: Masterplan COTA.

Lecciones a considerar

Integración con el Entorno Natural y Experiencia del Usuario

Topografía como recurso clave: Spa utiliza el terreno natural de las Ardenas, como el sector Eau Rouge-Raidillon, para crear una experiencia única para pilotos y espectadores. Aprovechar la topografía de Millahue puede proporcionar un circuito técnico y emocionante.

Sostenibilidad: Implementa estrategias modernas, como la gestión de aguas pluviales y la integración de corredores ecológicos. Esto refuerza la importancia de mantener un balance entre la infraestructura deportiva y el medio ambiente.

Diversificación de actividades: Proyectos como Circuitsp'Adventure demuestran que un autódromo puede ofrecer experiencias culturales y educativas adicionales, atrayendo público más allá de los aficionados al automovilismo.

Uso de Infraestructura Urbana Existente y Proyección Internacional

Adaptación al entorno urbano: Mónaco utiliza calles existentes, lo que maximiza la funcionalidad del espacio. Aunque el proyecto de valle del vino no es urbano, este principio nos ayudara a la reutilización inteligente de recursos existentes.

Proyección cultural y turística: El Gran Premio de Mónaco es un evento de prestigio global. Este enfoque puede replicarse integrando la identidad cultural de Millahue, como la vitivinicultura, para posicionar el proyecto en el ámbito internacional.

Espacio multifuncional: Fuera de los eventos de Fórmula 1, Mónaco utiliza su circuito para otras actividades, destacando la importancia de un diseño adaptable.

Patrimonio Local y Multifuncionalidad

Relación con el entorno local: Imola destaca su herencia automovilística y regional, como su conexión con Ferrari y la "Motor Valley". Esto nos ayuda a pensar que se podría destacar su vínculo con la cultura chilena, especialmente el vino y el paisaje.

Eventos diversificados: Además de Fórmula 1, Imola alberga competencias como Superbikes y eventos culturales. Un modelo similar aseguraría la viabilidad económica y social del autódromo.

Memoria histórica: La conmemoración de Ayrton Senna muestra cómo un autódromo puede convertirse en un espacio de significado cultural y emocional.

Estandarización y Flexibilidad en el Diseño

Adaptación al terreno: Tilke maximiza los desafíos topográficos para crear trazados únicos (por ejemplo, la primera curva en subida del Circuit of the Americas). Hay que incorporar su topografía en el diseño.

Cumplimiento de normativas: Tilke diseña bajo los estándares más estrictos de la FIA, garantizando seguridad y calidad. Esto subraya la importancia de seguir estas normativas para lograr certificaciones internacionales.

Enfoque multifuncional: Sus proyectos no solo son circuitos, sino también espacios destinados a turismo, educación y recreación, lo que maximiza su impacto económico y social.

Aspectos Técnicos y Normativos

La Federación Internacional del Automóvil (FIA) establece normas estrictas para el diseño de circuitos de carreras, con el objetivo de garantizar la seguridad de los pilotos, espectadores y equipos.

Ancho de la pista:

La FIA especifica que las pistas de Fórmula 1 deben tener un ancho mínimo de 12 metros en las rectas y no menos de 9 metros en las curvas. Este ancho es crucial para garantizar que los vehículos puedan competir de manera segura y adelantar sin riesgo excesivo.



Figura 30: Escapatoria en el circuito de Interlagos, Brasil.

Escapatorias:

Las zonas de escapatoria son vitales para la seguridad de los pilotos en caso de que pierdan el control del vehículo. Deben ser de material blando (grava, asfalto rugoso) que reduzca la velocidad del coche de manera controlada. Además, las escapatorias deben tener una longitud mínima para permitir suficiente tiempo de desaceleración.



Figura 31: Barreras TECPRO para absorber los impactos.

Pendientes máximas:

Las pistas deben tener una pendiente máxima del 8% en las rectas y no exceder del 10% en las curvas. Sin embargo, en ciertos casos, como en Spa-Francorchamps, se pueden incorporar pendientes más pronunciadas si son parte del diseño natural del terreno

Curvas:

Las curvas deben ser diseñadas para maximizar la visibilidad y la seguridad, garantizando que los pilotos tengan un tiempo suficiente para reaccionar. Las chicanas y las curvas de alta velocidad deben cumplir con las especificaciones de la FIA en términos de radio y ángulo

Zonas de seguridad:

Las zonas de seguridad incluyen barreras y áreas de escape. Es fundamental tener áreas de amortiguamiento (como el uso de neumáticos y guardarraíles) alrededor de las curvas peligrosas



Figura 32: Trampa de grava para reducción de velocidad.

Diagnostico Urbano Millahue

Millahue se encuentra en la zona central de Chile, en la región de O'Higgins, en un valle conocido principalmente por sus valles con viñedos. Es un área mayormente rural, caracterizada por colinas y vegetación nativa, lo que crea un entorno natural único. La proximidad a la Viña Concha y toro y la Viña Vik, esta ultima reconocida a nivel mundial por su producción de vino de alta gama, siendo la 2da mejor viña del mundo, le otorga a Millahue un valor cultural y turístico. Este contexto añade un atractivo especial, ya que el autódromo puede aprovechar y resaltar la identidad vinícola de la región, integrándose al paisaje y promoviendo la identidad local.

Conexión territorial: Está estratégicamente situada a menos de 150 km de Santiago, lo que permite fácil acceso desde la capital y otras áreas metropolitanas.

Identidad cultural y natural: Es conocida por su entorno vitivinícola, con la presencia de Viña Vik, que se posiciona como un referente internacional del turismo de lujo. Esto facilita integrar el autódromo con la identidad cultural y natural del lugar.

Infraestructura disponible: Aunque limitada, la presencia de carreteras locales y su conexión con rutas principales permite planificar mejoras que beneficien tanto al proyecto como a la comunidad local.



Figura 33: Hotel VIK, Millahue, San Vicente de Tagua Tagua.



Figura 34: Bodega VIK, Millahue, San Vicente de Tagua Tagua.



Figura 35: Tranque Millahue, San Vicente de Tagua Tagua.

Condiciones económicas:

Dependencia del sector agrícola: La economía local depende principalmente de la agricultura, especialmente de la vitivinicultura. Sin embargo, esta dependencia limita las oportunidades de empleo en otras áreas.

Turismo limitado: Aunque Viña Vik ha atraído turismo de lujo, su impacto aún es insuficiente para dinamizar la economía local de manera amplia.

Potencial económico del autódromo: Un autódromo de nivel internacional puede generar ingresos significativos mediante el turismo, la organización de eventos y el desarrollo de negocios relacionados con el deporte.

Condiciones sociales:

Baja densidad poblacional: Es una zona mayormente rural con pequeñas comunidades dispersas, lo que genera una oportunidad para crear fuentes de empleo y mejorar la infraestructura local.

Falta de espacios recreativos: Actualmente, la comunidad carece de equipamiento urbano significativo para actividades deportivas y recreativas, lo que subraya la relevancia de diseñar un espacio multifuncional.

Conexión comunitaria: El proyecto tiene el potencial de actuar como un mediador entre la Viña Vik y la comunidad, generando interacción social y beneficios compartidos.

Pre viña VIK:

Antes de la instalación de la Viña Vik, Millahue era una zona rural tranquila, con una economía basada principalmente en la agricultura tradicional y actividades relacionadas con el cultivo de la tierra y la ganadería. La densidad poblacional era baja, y la infraestructura estaba limitada a las necesidades básicas de las comunidades agrícolas.

Post Viña VIK:

Con la llegada de Viña Vik, la región experimentó ciertos cambios que han tenido repercusiones en la demografía y la dinámica de la población:

Generación de empleo: La construcción y operación de la viña ha generado empleo directo, tanto en la construcción de la infraestructura como en la operación del viñedo, su hotel de lujo y otras instalaciones relacionadas con el turismo. Esto ha incentivado la llegada de trabajadores, tanto locales como de otras regiones, en busca de oportunidades laborales.

Incremento en el turismo: El establecimiento de un viñedo de lujo, con enfoque internacional, ha impulsado el turismo en la región. Este incremento en la actividad turística ha creado más demanda de servicios locales como hospedaje, restaurantes y transporte, lo que a su vez ha generado empleo y atraído a personas que buscan aprovechar estas oportunidades.

Inversión en infraestructura: La viña ha contribuido a mejoras en la infraestructura local, especialmente en términos de carreteras, conexiones eléctricas y servicios que apoyan el funcionamiento de la viña y el hotel. Estas mejoras han beneficiado indirectamente a la comunidad en general, mejorando la calidad de vida y atrayendo más actividad económica.

Falta de equipamiento urbano

Millahue, como muchas zonas rurales de Chile, enfrenta una significativa carencia de equipamiento urbano que limita las oportunidades de desarrollo para su población. Actualmente, la región carece de espacios recreativos, infraestructura deportiva, centros comunitarios y servicios básicos de calidad, lo que impacta negativamente en la calidad de vida de sus habitantes. Este déficit de equipamiento resalta la necesidad de intervenciones que no solo mejoren las condiciones locales, sino que también ofrezcan beneficios a largo plazo para la comunidad.



Figura 37: Millahue y sus viñedos, San Vicente de Tagua Tagua.

Cualidades Topográficas

Pendientes y elevaciones: La región presenta desniveles naturales que oscilan entre los 300 y 600 metros sobre el nivel del mar, ideales para el diseño de un circuito técnico y emocionante.

Vegetación y biodiversidad: La zona está rodeada de bosques esclerófilos y quebradas que ofrecen un marco natural único. Esto permite integrar el circuito con la naturaleza mediante infraestructura verde.

Clima mediterráneo: Millahue tiene veranos secos e inviernos lluviosos, lo cual es favorable para el automovilismo, pero requiere planificación en drenaje y manejo de aguas pluviales.

Riesgos ambientales: Existe la posibilidad de desbordes de tranques en eventos climáticos extremos, lo que destaca la necesidad de infraestructura resiliente.

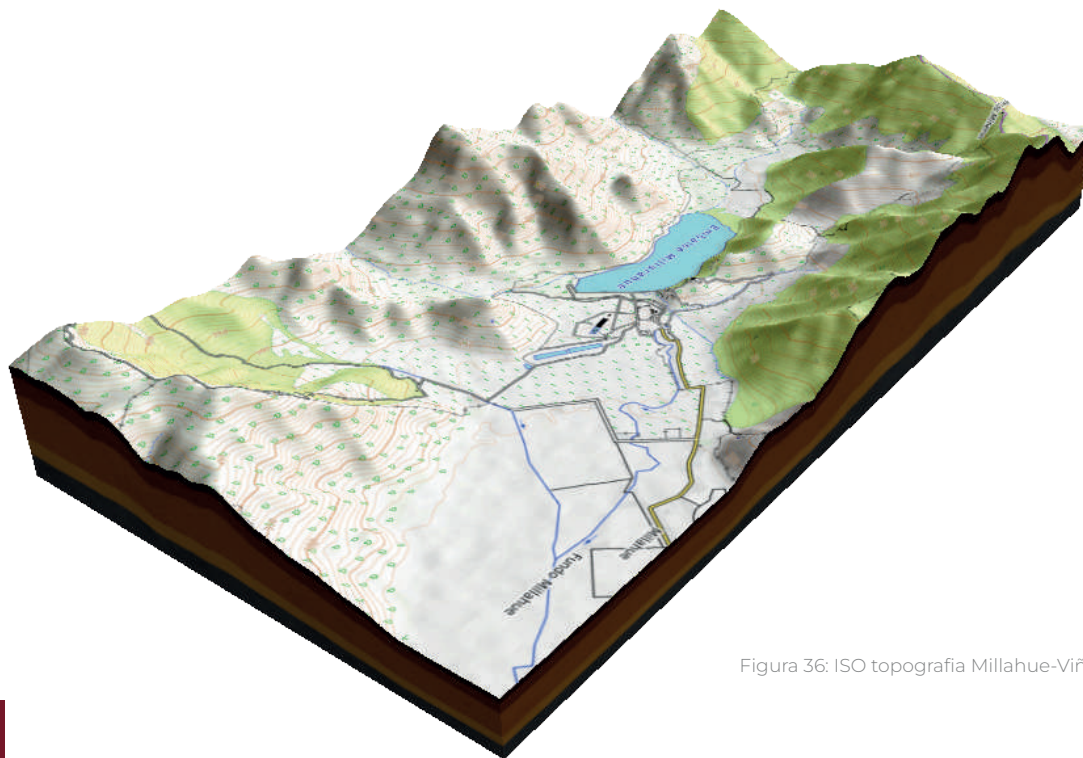


Figura 36: ISO topografía Millahue-Viña VIIK.

Posibles oportunidades a abordar

Circuito comunitario: Además de la pista principal, se puede incluir un circuito pequeño para bicicletas o caminatas, permitiendo el acceso gratuito para la comunidad local en días no competitivos.

Áreas polivalentes: Incorporar canchas deportivas, parques infantiles y espacios verdes alrededor del autódromo para fomentar actividades recreativas y deportivas.

Carreteras mejoradas: El proyecto puede colaborar con el municipio y organismos públicos para mejorar los accesos viales, beneficiando tanto al autódromo como a los residentes locales.

Transporte público eficiente: Proveer rutas de transporte público desde San Vicente de Tagua Tagua y otros centros urbanos cercanos hacia el autódromo, mejorando la movilidad local.

Centros comunitarios: Integrar un espacio multifuncional que sirva como sala de reuniones, biblioteca o punto de encuentro para talleres y actividades educativas.

Atención de emergencias: Incorporar una clínica o centro de salud básico dentro del proyecto para atender tanto a los visitantes como a los residentes locales.

Espacios culturales: Diseñar áreas para la realización de ferias, exposiciones y eventos culturales que reflejen la identidad local, como mercados de productos agrícolas y vitivinícolas.

Educación y formación técnica: Implementar programas educativos sobre sostenibilidad, automovilismo y tecnología, con talleres y capacitaciones dirigidas a los habitantes de Millahue.

Climatología y datos

El clima de Millahue es templado mediterráneo, con veranos secos e inviernos más húmedos. Las temperaturas moderadas, junto con una baja humedad y vientos estables, crean un ambiente adecuado para un autódromo, ya que estas condiciones reducen el riesgo de desgaste en la pista y mejoran la experiencia de los espectadores y conductores. La orientación y diseño del autódromo pueden optimizarse tomando en cuenta la dirección del viento, la exposición solar y las condiciones climáticas para garantizar confort y sostenibilidad energética.

Características hidrográficas:

Ubicación: La cuenca se encuentra dentro del sistema del Estero Zamorano, un afluente del Río Cachapoal, que forma parte de la mayor cuenca del Río Rapel.

Extensión: El Estero Zamorano fluye hacia el sur del Valle Central y se alimenta principalmente de lluvias invernales y algunas infiltraciones subterráneas.

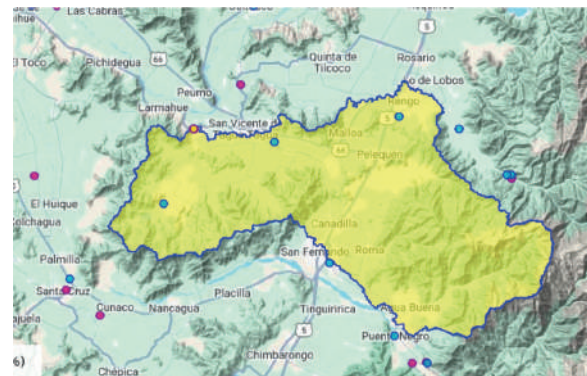


Figura 37: Cuenca donde se encuentra millahue.

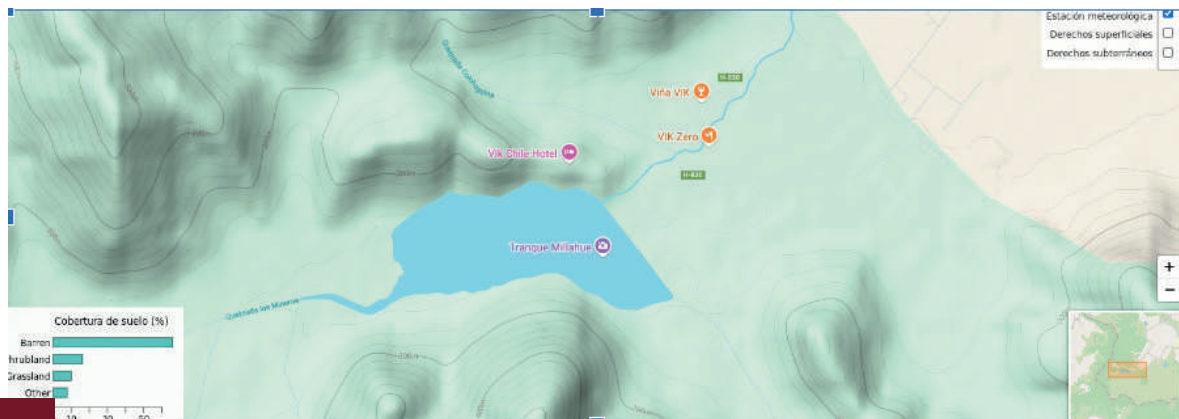


Figura 38: Hidrografía tranque Millahue.

Temperatura:

21 de diciembre: Es la época más cálida del año en esta región, con temperaturas promedio que oscilan entre 30°C durante el día y mínimas de aproximadamente 10-15°C por la noche.

21 de junio: Las temperaturas en esta fecha son mucho más bajas, con promedios de 15-18°C durante el día y mínimas que pueden caer a 5°C o incluso menos en las noches.

Precipitaciones:

21 de diciembre: Esta es una estación seca, con precipitaciones casi nulas. La zona de Millahue, al estar en el centro de Chile, experimenta un clima mediterráneo donde los meses de verano son extremadamente secos.

21 de junio: Es el periodo más lluvioso del año. En esta fecha, las precipitaciones pueden ser significativas, con promedios de 80 a 100 mm en el mes de junio. Las lluvias de invierno son clave para la recarga de acuíferos y tranques que sostienen la actividad agrícola en la región.

Velocidad del viento:

21 de diciembre: Durante el verano, los vientos tienden a ser más moderados debido a la estabilidad atmosférica y las altas presiones que predominan. Las velocidades promedio del viento rondan los 10-15 km/h en promedio, aunque pueden haber vientos más fuertes por la tarde.

21 de junio: En invierno, los vientos pueden ser más fuertes, especialmente asociados a frentes de mal tiempo. Las velocidades del viento pueden alcanzar 15-25 km/h durante sistemas de baja presión o tormentas, particularmente cuando ingresan frentes fríos del Pacífico.

Dirección del viento:

21 de diciembre: Durante el verano, los vientos predominantes en la región central de Chile, incluida Millahue, tienden a venir desde el suroeste, debido a la influencia de la alta presión del Pacífico.

21 de junio: En invierno, los vientos cambian su dirección predominante, siendo más comunes los vientos desde el noroeste y el oeste, ya que el clima está influenciado por los frentes fríos que ingresan desde el Pacífico.

Precipitaciones:

21 de diciembre: Esta es una estación seca, con precipitaciones casi nulas. La zona de Millahue, al estar en el centro de Chile, experimenta un clima mediterráneo donde los meses de verano son extremadamente secos.

21 de junio: Es el periodo más lluvioso del año. En esta fecha, las precipitaciones pueden ser significativas, con promedios de 80 a 100 mm en el mes de junio. Las lluvias de invierno son clave para la recarga de acuíferos y tranques que sostienen la actividad agrícola en la región.

Velocidad del viento:

21 de diciembre: Durante el verano, los vientos tienden a ser más moderados debido a la estabilidad atmosférica y las altas presiones que predominan. Las velocidades promedio del viento rondan los 10-15 km/h en promedio, aunque pueden haber vientos más fuertes por la tarde.

21 de junio: En invierno, los vientos pueden ser más fuertes, especialmente asociados a frentes de mal tiempo. Las velocidades del viento pueden alcanzar 15-25 km/h durante sistemas de baja presión o tormentas, particularmente cuando ingresan frentes fríos del Pacífico.

Ambiental:

La región de Millahue está cubierta principalmente por bosques esclerófilos, típicos del clima mediterráneo, compuestos por árboles y arbustos que han desarrollado adaptaciones para resistir la sequía.

Especies predominantes:

Quillay (*Quillaja saponaria*): Un árbol resistente a la sequía, cuyas hojas se utilizan en productos medicinales y cosméticos.

Litre (*Lithraea caustica*): Un árbol característico de la zona, aunque su savia puede causar irritación en la piel.

Boldo (*Peumus boldus*): Utilizado comúnmente por sus propiedades medicinales y aromáticas.

Arrayán (*Luma apiculata*): Una especie de árbol nativo conocido por su corteza roja y su uso ornamental.



Figura 39: Senderos trekking VIK.

Aves: La región alberga una diversidad de aves nativas, algunas de las cuales están adaptadas a los ambientes semiáridos de la zona central.

Torcaza chilena (*Zenaida auriculata*): Una paloma nativa que habita tanto en áreas boscosas como en terrenos agrícolas.

Peuco (*Parabuteo unicinctus*): Un ave rapaz frecuente en los cielos de la región, cazadora de pequeños mamíferos y aves.

Mamíferos: En los alrededores se pueden encontrar algunos mamíferos pequeños que habitan los bosques y áreas rurales.

Zorro chilla (*Lycalopex griseus*): Un pequeño cánido que se alimenta de roedores y aves, y que es parte importante del ecosistema.

Reptiles: Los lagartos y otros reptiles pequeños como la iguana chilena o el lagarto de cola larga también son comunes en esta región.

Insectos y polinizadores: La biodiversidad de insectos, especialmente abejas nativas, es crucial para la polinización de las plantas locales, incluidas especies como el quillay.



Figura 40: Zorro Chilla.



Figura 41: Iguana Chilena .

Amenazas

Medioambientales:

Sequías recurrentes: La región de O'Higgins, incluida Millahue, se enfrenta a una crisis hídrica que afecta la disponibilidad de agua para la agricultura, el turismo y la vida cotidiana. Esto genera presión sobre los recursos naturales y puede limitar el desarrollo económico sostenible.

Eventos climáticos extremos: Durante los meses de invierno, lluvias intensas pueden causar desbordes de tranques y ríos, lo que incrementa el riesgo de inundaciones. Esto representa una amenaza directa para la infraestructura local y el proyecto del autódromo.

Degradación de suelos: La deforestación y la actividad agrícola intensiva han llevado a la pérdida de calidad del suelo en la zona.

Pérdida de biodiversidad: Millahue alberga flora y fauna nativa, como bosques esclerófilos y especies en riesgo. La expansión de actividades humanas no reguladas podría fragmentar hábitats y amenazar la biodiversidad local.

Amenaza de Inundaciones por Escorrentías en Millahue

La zona de Millahue, ubicada en San Vicente de Tagua Tagua, enfrenta un riesgo significativo de inundaciones debido a la intensidad de las escorrentías en eventos climáticos extremos. Este fenómeno, exacerbado por el cambio climático y la falta de infraestructura hidráulica adecuada, afecta directamente a la comunidad, los terrenos agrícolas y las construcciones cercanas. A continuación, se analizan dos escenarios clave de escorrentías registrados históricamente en la región

Escenario de 45 mm/día (último máximo: julio 2018)

Aunque no es un evento extremo, una escorrentía de 45 mm/día ya representa desafíos considerables:

Riesgo de inundaciones: Este nivel de escorrentía puede sobrepasar la capacidad de los ríos y sistemas de drenaje locales, especialmente en zonas bajas o mal drenadas, como los alrededores de los tranques.

Erosión del suelo: La cantidad de agua arrastra sedimentos y degrada las superficies expuestas, afectando tanto los terrenos agrícolas como la estabilidad del terreno donde podrían ubicarse infraestructuras como el autódromo.

Impacto en infraestructura hidráulica: Represas, canales y sistemas de drenaje locales enfrentan presiones adicionales que, sin mantenimiento adecuado, podrían provocar fallos parciales o totales.

Lección clave: Este nivel de escorrentía destaca la necesidad de una gestión hidráulica eficiente y sistemas de drenaje resilientes para proteger tanto el proyecto como las comunidades vecinas.

Escenario de 400 mm/día (máximo histórico: julio 1987)

Este nivel extremo de escorrentía, asociado con lluvias torrenciales o catástrofes climáticas, representa una amenaza crítica para Millahue:

Inundaciones severas: Una escorrentía de esta magnitud excede cualquier sistema de drenaje, causando inundaciones generalizadas que afectan gravemente viviendas, cultivos e infraestructura.

Deslizamientos de tierra: En áreas montañosas, el suelo saturado pierde estabilidad, aumentando el riesgo de deslizamientos que ponen en peligro carreteras, viviendas y personas.

Colapso de infraestructuras: Represas y diques existentes podrían no soportar la presión de tal volumen de agua, aumentando el riesgo de desbordes que podrían extenderse aguas abajo, afectando a toda la cuenca.

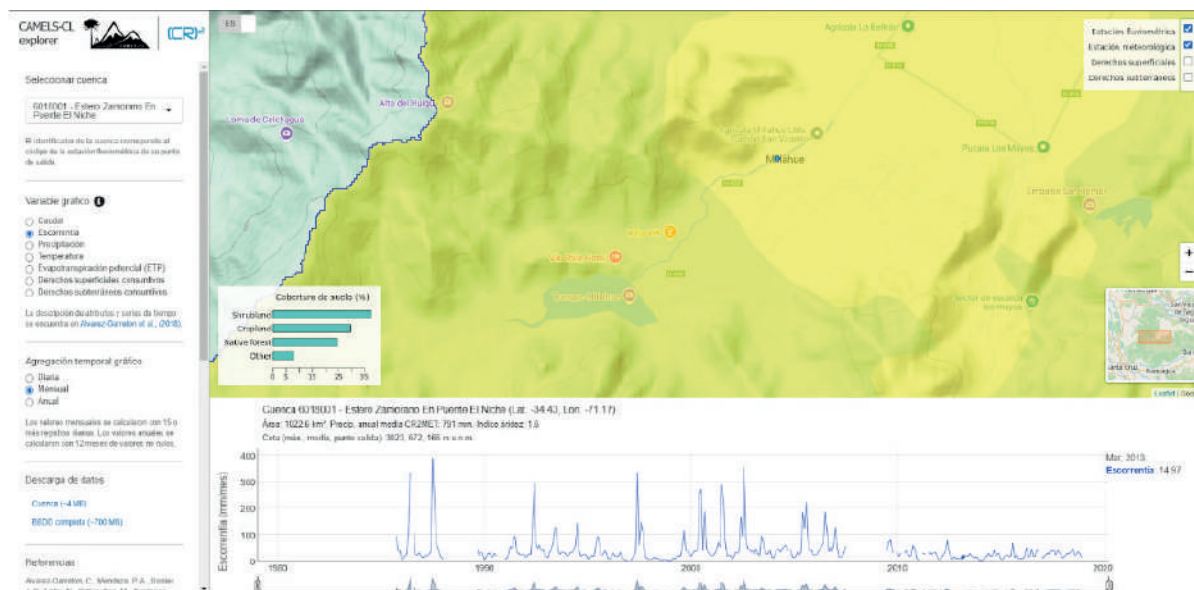


Figura 42: Escorrentía máxima registrada.

Comparacion Lluvias:

19 junio 2024



Figura 43: Acceso a viña vik durante llluvias.

16 septiembre 2024



Figura 44: Acceso a viña vik post llluvias.

Area esperada de inundacion.

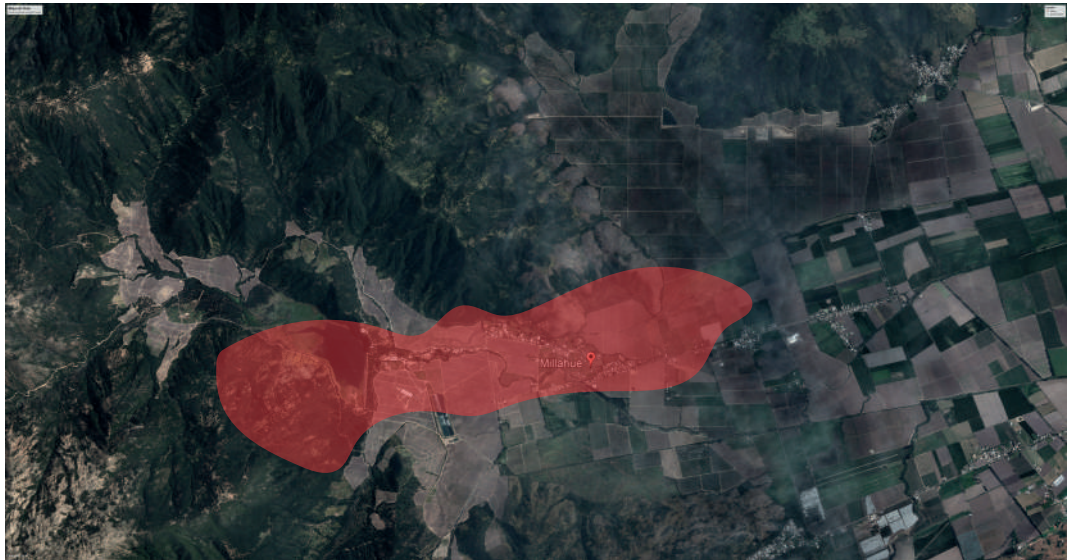


Figura 45: Area esperada de inundacion Millahue.

Comparacion Iluvias:

Noviembre 2017



Figura 46: Imagen satelital viña VIK.

Febrero 2020



Figura 47: Imagen satelital viña VIK.

Autodromo internacional Valle del Vino

El Valle del Vino es un proyecto arquitectónico que busca diseñar y construir un autódromo internacional de alto nivel en Millahue, San Vicente de Tagua Tagua. Este circuito no solo está orientado a convertirse en un centro de competencias deportivas de renombre, sino también en una infraestructura multifuncional que integre sostenibilidad, impacto social y promoción cultural. Inspirado por la identidad vitivinícola y el entorno natural de la región, el proyecto busca ser un motor de desarrollo económico y social, al tiempo que se alinea con estándares internacionales de la FIA para competencias del deporte motor.

El diseño combina un enfoque arquitectónico sostenible, soluciones integrales para gestionar los desafíos topográficos y climáticos de la zona, una visión colonizadora que conecte a la comunidad local con la cultura del deporte motor. Además, busca posicionar a Chile en el mapa global del automovilismo y el turismo cultural.



Figura 48: Imagen referencial generada con IA.

Objetivos del Proyecto

Diseñar un autódromo que cumpla con las normativas de la FIA, permitiendo albergar competencias internacionales de Fórmula, GT y otras categorías.

Integrar el circuito con la topografía única de Millahue, respetando las elevaciones y pendientes naturales para crear un trazado técnico, seguro y emocionante.

Incorporar infraestructura sostenible que gestione principalmente los recursos hídricos.

Crear un espacio que actúe como punto de encuentro para la comunidad local, con áreas multifuncionales que promuevan el deporte, la recreación y la cultura.

Convertir a Millahue y la viña VIK en un destino internacional, combinando el deporte motor con la cultura del vino.

Utilizar energías renovables, como paneles solares, para reducir la huella de carbono del proyecto (Reglamento FIA).

Integrar la identidad vitivinícola y los paisajes de Millahue en el diseño del autódromo, promoviendo una narrativa que refleje la riqueza cultural de la región.

Implementar programas educativos que fomenten la sostenibilidad, el automovilismo y la convivencia entre deporte y medioambiente.

Diseñar instalaciones que puedan albergar eventos culturales, recreativos y educativos, además de competencias deportivas.

Generacion de propuestas

Inicialmente, se generaron cuatro tipos de propuestas conceptuales para abordar el problema identificado en Millahue desde diferentes perspectivas. Cada propuesta planteaba una solución única que respondía tanto a las necesidades de la comunidad como a los desafíos ambientales, económicos y sociales de la región. Estas alternativas se diferencian principalmente en su enfoque y alcance, abarcando desde intervenciones cotidianas hasta soluciones integrales con un fuerte componente de resiliencia ambiental, pero siempre con un elemento en comun, el manejo del tranque.

Propuesta 1

Esta propuesta de trazado se centra en la contención del tranque, utilizando aproximadamente un 80% de caminos existentes para minimizar el impacto ambiental y reducir los costos de construcción. El diseño prioriza un circuito de alta velocidad, con una configuración fluida que incorpora una combinación estratégica de curvas de alta, media y baja velocidad, pensadas para ofrecer tramos que destaquen las capacidades técnicas y aerodinámicas de los autos, desafiar a los pilotos con un nivel técnico intermedio, proporcionar un equilibrio entre tramos técnicos y secciones rápidas, creando un circuito accesible pero desafiante.

Zonas de alta velocidad: Rectas largas diseñadas para maximizar la aceleración, favoreciendo adelantamientos estratégicos.

Curvas de alta velocidad para probar la estabilidad aerodinámica.

Curvas de mediana velocidad que obligan a los pilotos a manejar transiciones rápidas.

Curvas de baja velocidad que desafían la tracción y frenado de los vehículos.

Uso de caminos existentes: Esto no solo facilita la integración con el entorno natural, sino que también reduce la necesidad de grandes movimientos de tierra, disminuyendo el impacto ambiental.



Figura 49: Trazado propuesta 1.

Propuesta 2

Esta propuesta mantiene la ideología de la anterior, priorizando la reutilización de caminos existentes, pero introduce mejoras significativas para diversificar el diseño del circuito y elevar su nivel de desafío técnico. La longitud de la pista se incrementa en 300 metros, alcanzando un trazado más extenso que incorpora un par de curvas adicionales. Estas modificaciones están enfocadas en aprovechar los cambios de nivel presentes en la topografía de Millahue, particularmente desde la curva 1 hasta la curva 15, inspirándose en el icónico Mount Panorama Circuit (Bathurst, Australia).



Figura 50: Trazado propuesta 2.

El circuito crece en extensión, logrando una mayor variedad de secciones y curvas, lo que ofrece a los pilotos un reto más completo y prolonga el tiempo de vuelta, aumentando la estrategia en carrera.

El tramo entre las curvas 1 y 15 utiliza desniveles naturales para replicar la experiencia de Bathurst, donde los cambios de altitud aumentan la complejidad técnica del trazado.

Este diseño favorece la adrenalina y la emoción de los espectadores, con pendientes que obligan a ajustar frenado, aceleración y tracción en puntos estratégicos.



Figura 51: Referente Bathurst, Australia.

Propuesta 3

Esta propuesta se enfoca en aprovechar el espacio más cotidiano asociado al trabajo y las operaciones dentro de la Viña Vik. El trazado utiliza los caminos existentes que conectan áreas clave de la viña, como la bodega de vinos, los embalses y el acceso principal. Este enfoque no solo minimiza el impacto en el entorno, sino que también convierte al circuito en un reflejo del paisaje productivo y cultural de la zona.

El diseño presenta un circuito plano, sin cambios significativos de nivel, pero con una mezcla estratégica de curvas lentas y de mediana velocidad que desafían a los pilotos, mientras aseguran la funcionalidad del espacio para actividades relacionadas con la viña.



Figura 52: Trazado propuesta 3.

Propuesta 4 (propuesta a trabajar)

Este trazado busca establecer una interacción significativa entre Millahue y la Viña Vik, integrando el camino cotidiano utilizado por la comunidad local y los visitantes de la viña. Su objetivo es conectar ambas áreas, promoviendo una relación simbiótica entre el entorno natural, las operaciones productivas y la comunidad, transformando al circuito en una infraestructura que trascienda lo deportivo para generar vínculos sociales y culturales.

El diseño del trazado combina elementos técnicos que lo hacen atractivo para pilotos y espectadores, mientras aprovecha las cualidades paisajísticas únicas de Millahue, ofreciendo experiencias inmersivas que resaltan el contexto vitivinícola, natural y arquitectónico.



Figura 53: Trazado propuesta 4.

El circuito aprovecha caminos existentes para integrar las operaciones de la viña y los espacios utilizados diariamente por la comunidad, creando un punto de interacción entre ambas "caras" del territorio.

Diseñado para ser desafiante, con una combinación de:

Curvas muy lentas: Que destacan el control y manejo preciso de los pilotos.

Curvas de mediana velocidad: Que permiten transiciones dinámicas en el trazado.

Seguidillas de curvas rápidas: Que ponen a prueba la estabilidad y aerodinámica de los vehículos, haciendo del circuito una experiencia exigente y emocionante.

Múltiples atmósferas y paisajes ya que el circuito transita por distintos entornos que enriquecen la experiencia visual y técnica.

Viñedos: Sectores rodeados de plantas, resaltando el carácter productivo de la región.

Espacios naturales: Áreas abiertas que destacan la biodiversidad local y la conexión con el entorno.

Curva 18 (Sector del Hotel Vik): Un punto emblemático que combina el diseño arquitectónico del hotel con vistas panorámicas.

Recta principal: Ubicada junto al tranque, ofrece un contraste visual único, de un lado el agua del tranque y del otro, la imponente cordillera de los Andes como telón de fondo.



Figura 54: Vista desde el tranque hacia la cordillera.



Figura 55: Vista desde el tranque hacia el oceano.

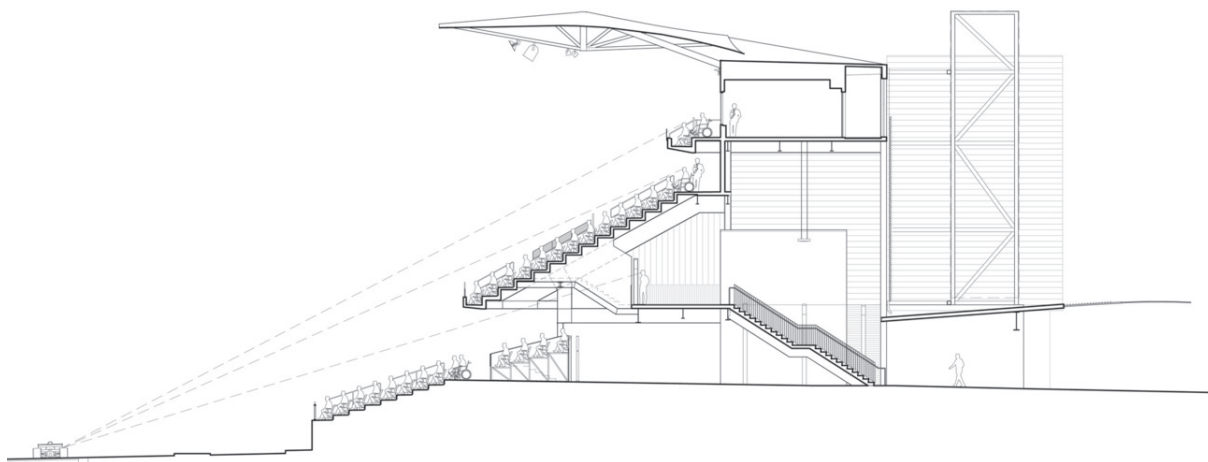


Figura 56: Corte graderia referencia, Circuito de las Americas, EEUU.

Definición y estrategia de zonificación.

Plan Maestro



Figura 57: Estrategia de emplazamiento y zonificación.

La selección del trazado de pista priorizó su integración con el paisaje y la multifuncionalidad, estableciendo la recta del tranque como eje principal. Esta decisión no solo optimiza el diseño para competencias, sino que también articula los equipamientos y potencia su rol en la contención hídrica, trabajando en conjunto con la presa tipo escollera.

El emplazamiento se organiza en tres zonas clave: al norte, los accesos y áreas recreativas públicas, como el puerto deportivo y kayak; al sur, los espacios de trabajo y operaciones, aprovechando la topografía plana; y en el flanco este de la recta, un lounge club para actividades acuáticas privadas. Las torres mirador sirven como hitos visuales y conectores, vinculando puentes peatonales y llegadas de canopy, mientras que los puentes separan flujos y enriquecen la experiencia del visitante.

La estrategia busca equilibrar usos deportivos, comunitarios y paisajísticos. Así, el proyecto no solo cumple con estándares FIA, sino que también se adapta a las temporadas, albergando desde carreras hasta festivales, siempre en diálogo con el entorno natural y la identidad de Millahue.

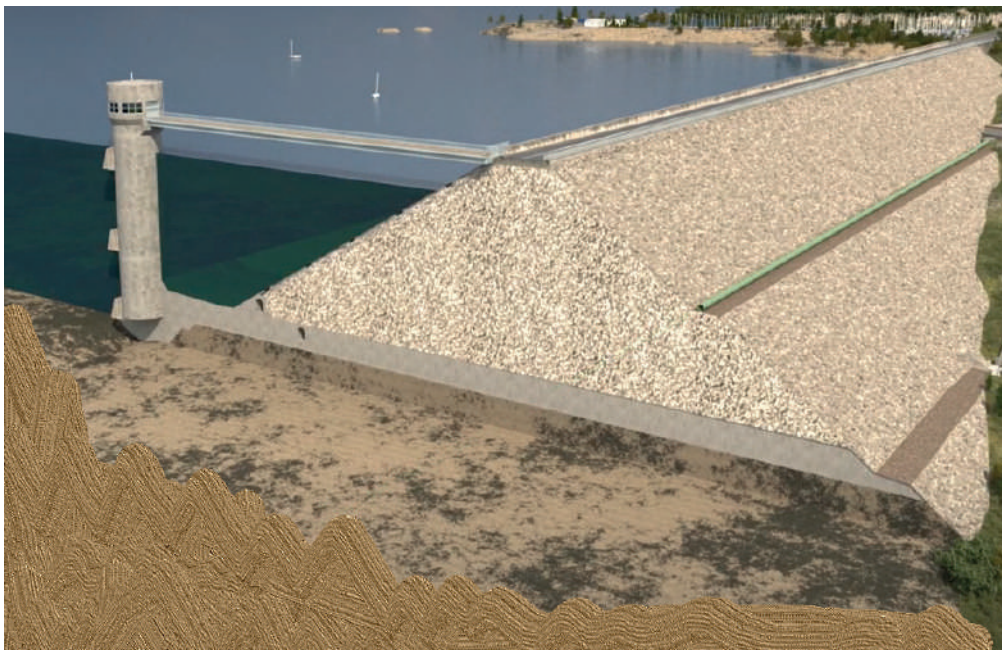


Figura 58: Referencia presa tipo escollera.

Modificación presa

La intervención propuesta surge de un análisis técnico riguroso que evidencia las limitaciones de la presa existente en dos aspectos críticos: su capacidad de contención ante eventos pluviales extremos y su eficiencia en la gestión de recursos durante períodos de sequía. Estas deficiencias se ven agravadas por la falta de un programa sistemático de mantenimiento, situación que la actual propuesta busca revertir mediante una solución integral.

El núcleo de la intervención consiste en elevar la coronación de la presa en 2.0 metros, dimensión calculada mediante análisis hidrológico de la cuenca aplicando el método racional y considerando eventos extremos con período de retorno de 100 años. Esta modificación no solo incrementa la capacidad de almacenamiento en aproximadamente un 30%, según las curvas altura-volumen existentes, sino que además mejora significativamente la capacidad de laminación de crecidas y la reserva hídrica disponible para épocas de escasez.

La integración con el circuito automovilístico se resuelve mediante el diseño de la nueva coronación, que albergará la recta principal del autódromo cumpliendo con los 12 metros de ancho mínimo requeridos por las normativas FIA. La pendiente longitudinal se ha limitado a un 3% máximo para garantizar condiciones óptimas de seguridad tanto para la competencia como para la operación hidráulica.

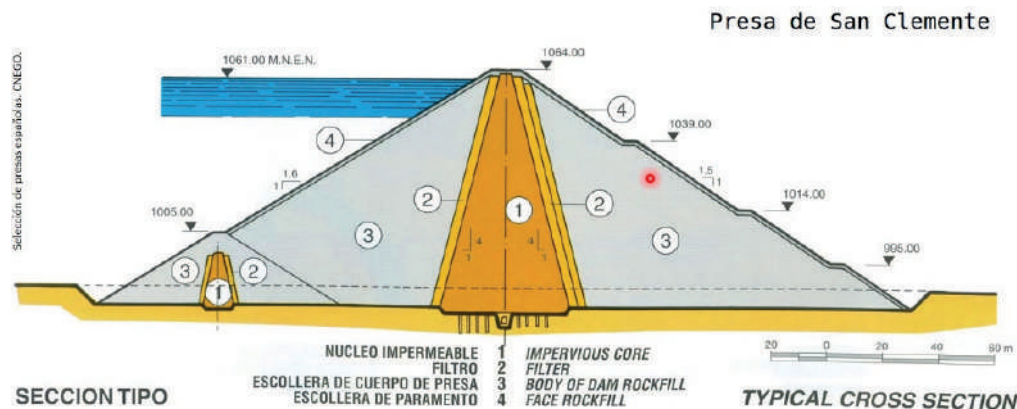


Figura 68: Ejemplo presa escollera tipo (san clemente, españa).

Estrategia de diseño

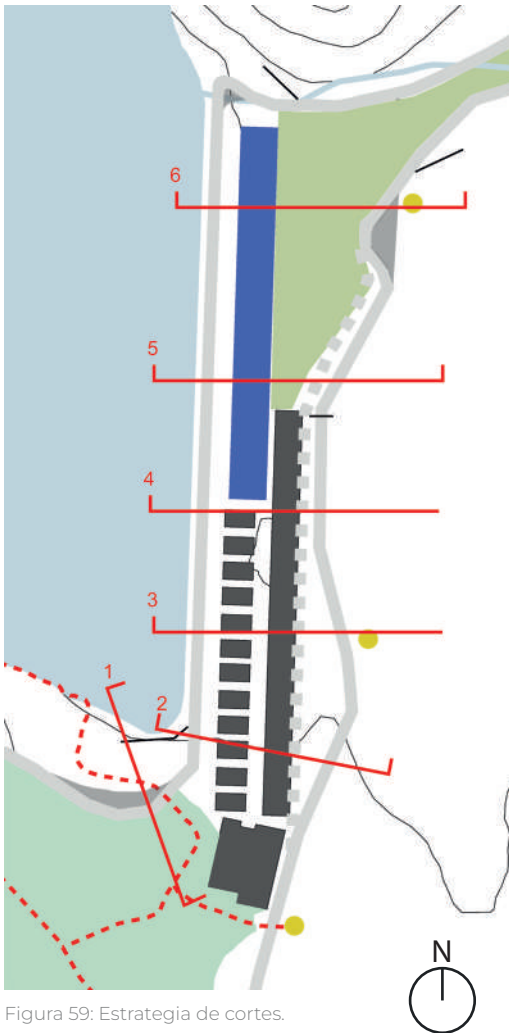


Figura 59: Estrategia de cortes.

El proceso de diseño adoptó una metodología basada en el desarrollo de cortes transversales como herramienta principal, permitiendo superar los enfoques lineales y limitantes tradicionales mediante una aproximación espacial diferente. Esta estrategia se materializó a través de seis cortes paralelos al tranque, cuidadosamente posicionados en zonas estratégicas que articulan aspectos clave del proyecto: áreas de alta importancia programática, puntos de transición espacial, límites funcionales y condiciones morfológicas singulares.

Cada corte funcionó como un dispositivo generativo capaz de sintetizar múltiples capas de información: las condiciones topográficas del terreno, los requerimientos técnicos y programáticos y las relaciones visuales con el paisaje circundante. Mostrando cualidades espaciales pero sin limitar físicamente.

La metodología demostró ser particularmente efectiva para resolver la complejidad del emplazamiento, permitiendo que cada solución particular emergiera de la comprensión integral del territorio mientras mantenía coherencia con los principios generales del diseño.

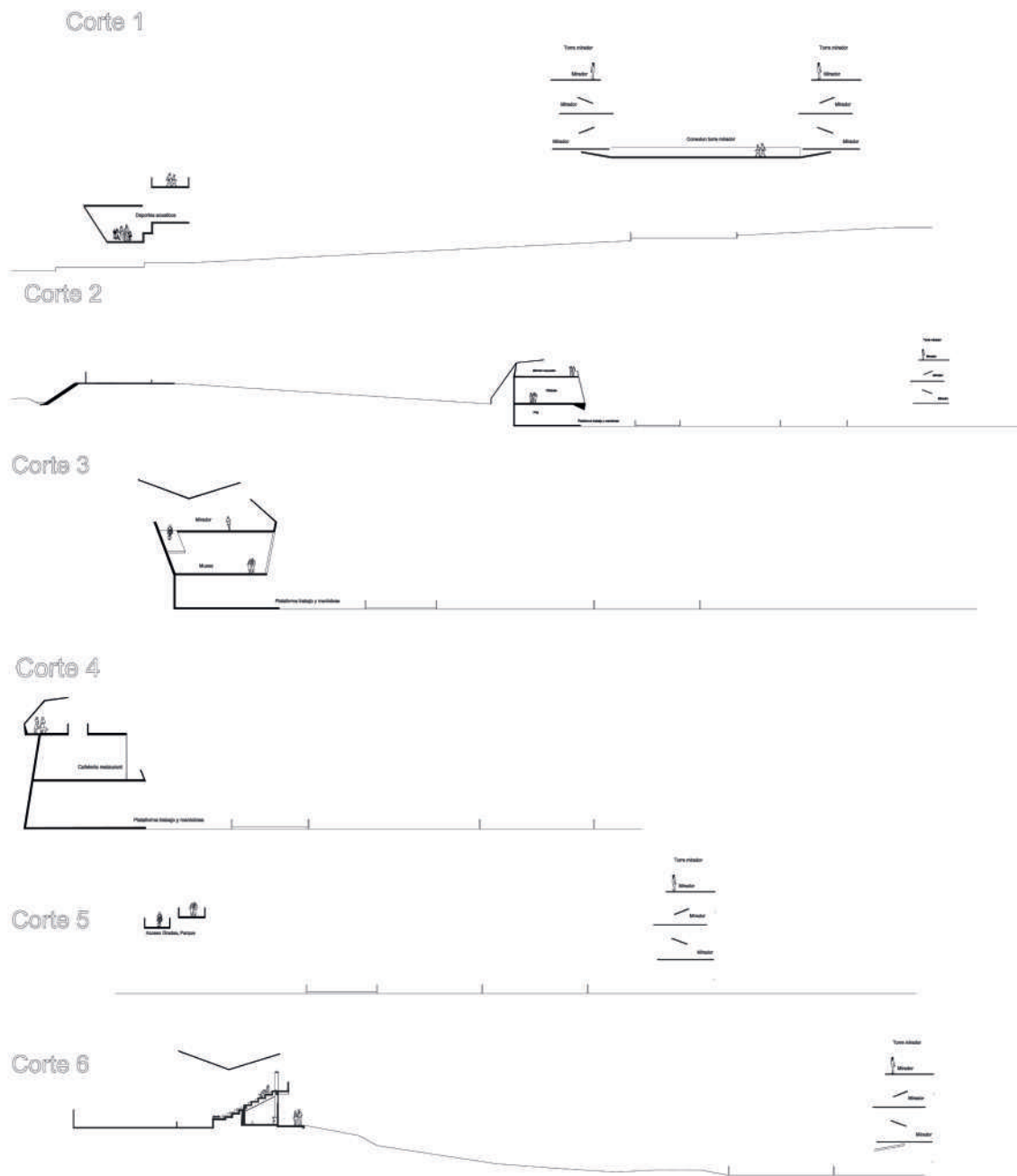


Figura 60: Diseño de cortes.

Posicionamiento cortes en contexto

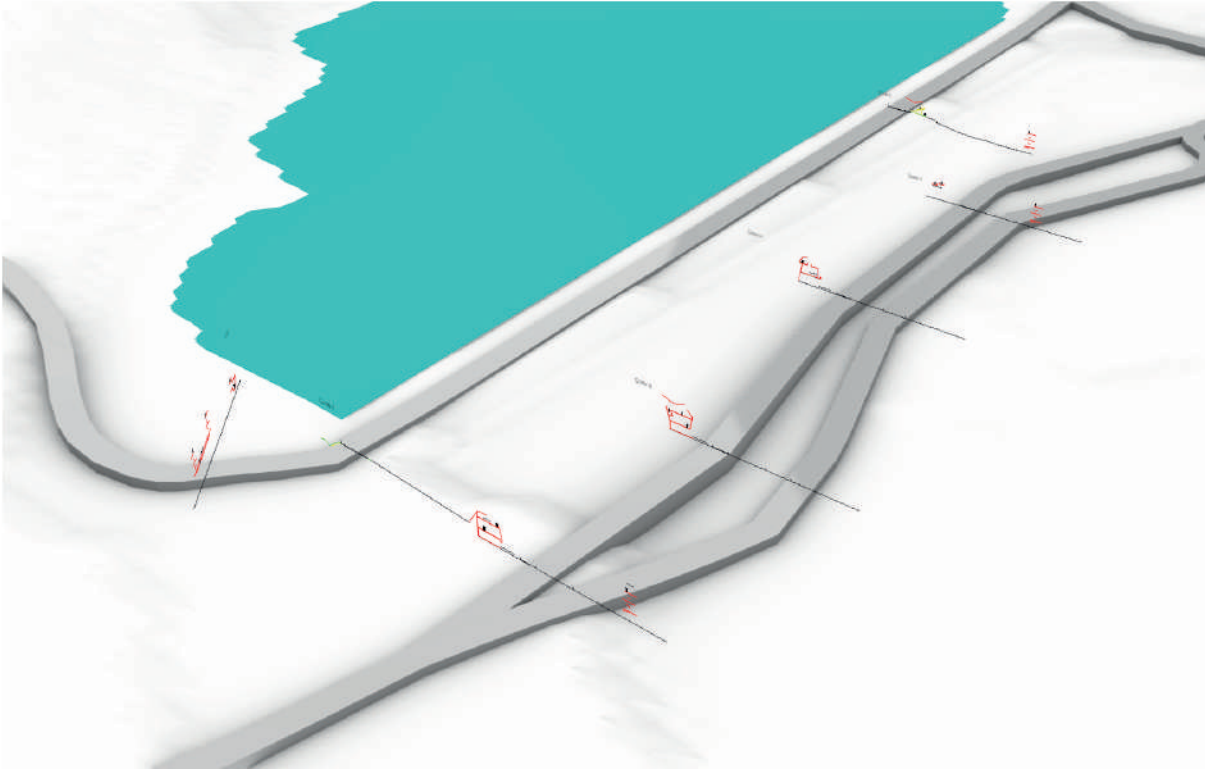


Figura 61: Posicionamiento de cortes.

Conexion trazos circulaciones y conexiones

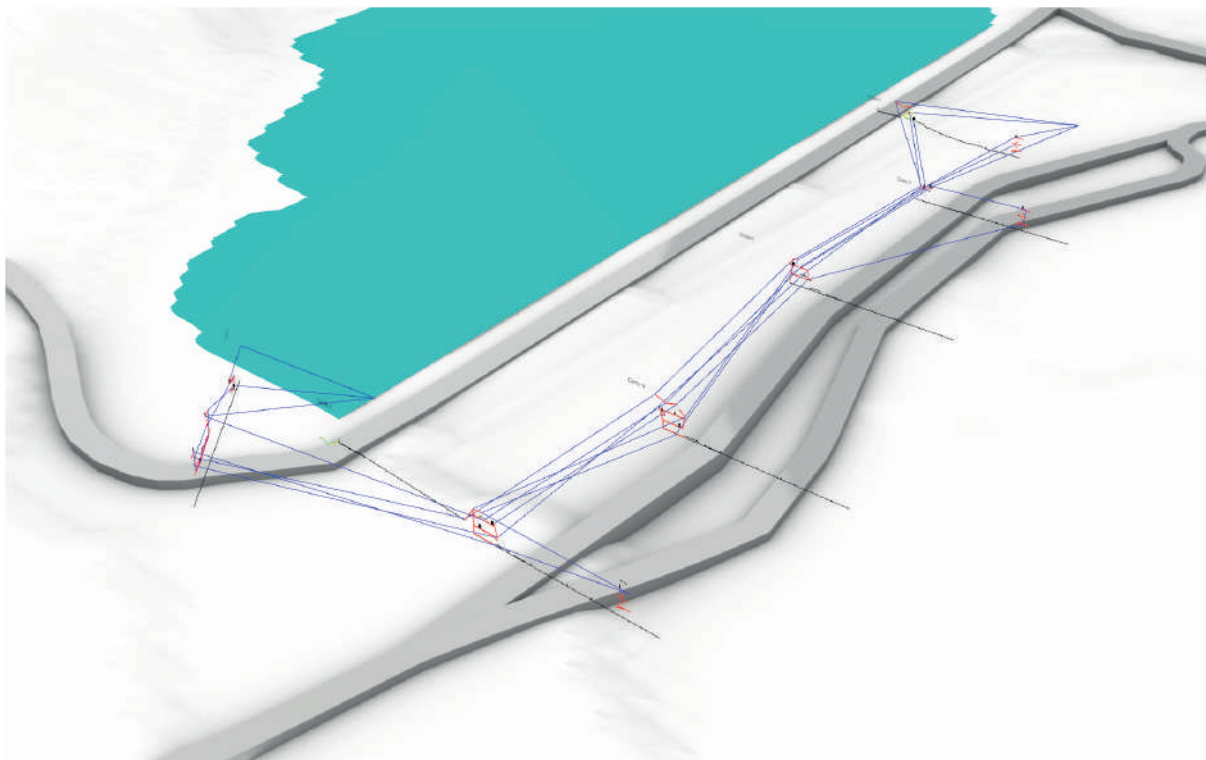


Figura 62: Conexion cortes mediante trazados.

Resultados

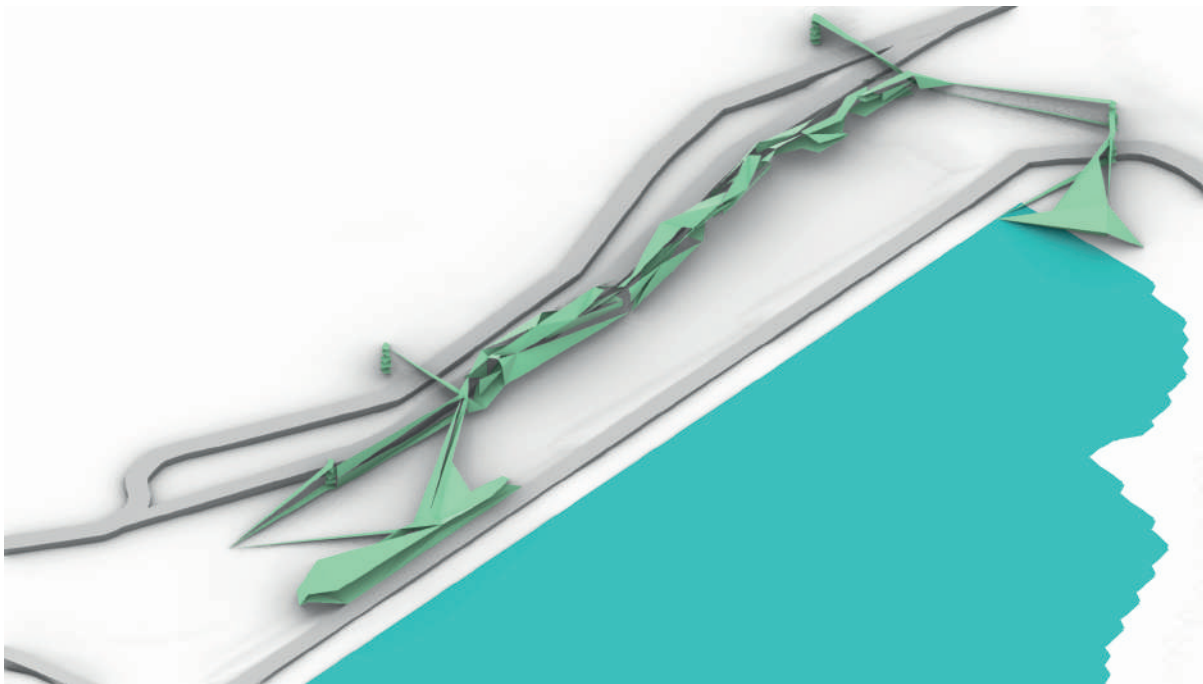


Figura 63: Vista nortoste estrategia cortes.

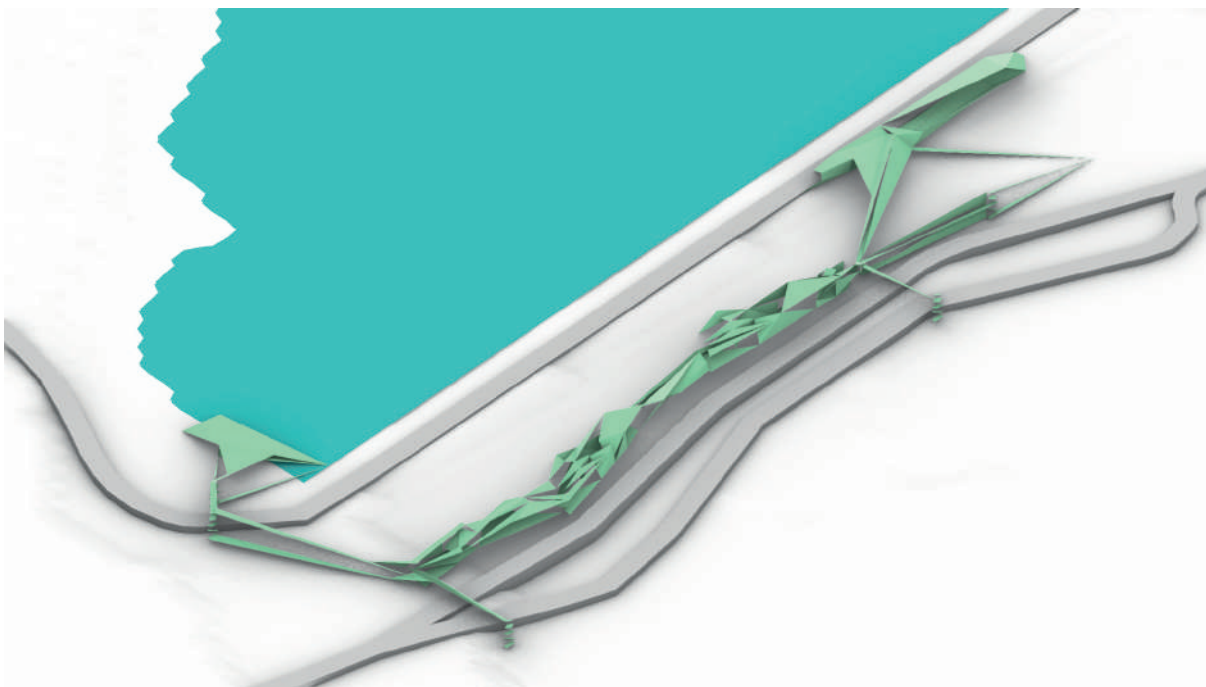


Figura 64: Vista sureste estrategia cortes.

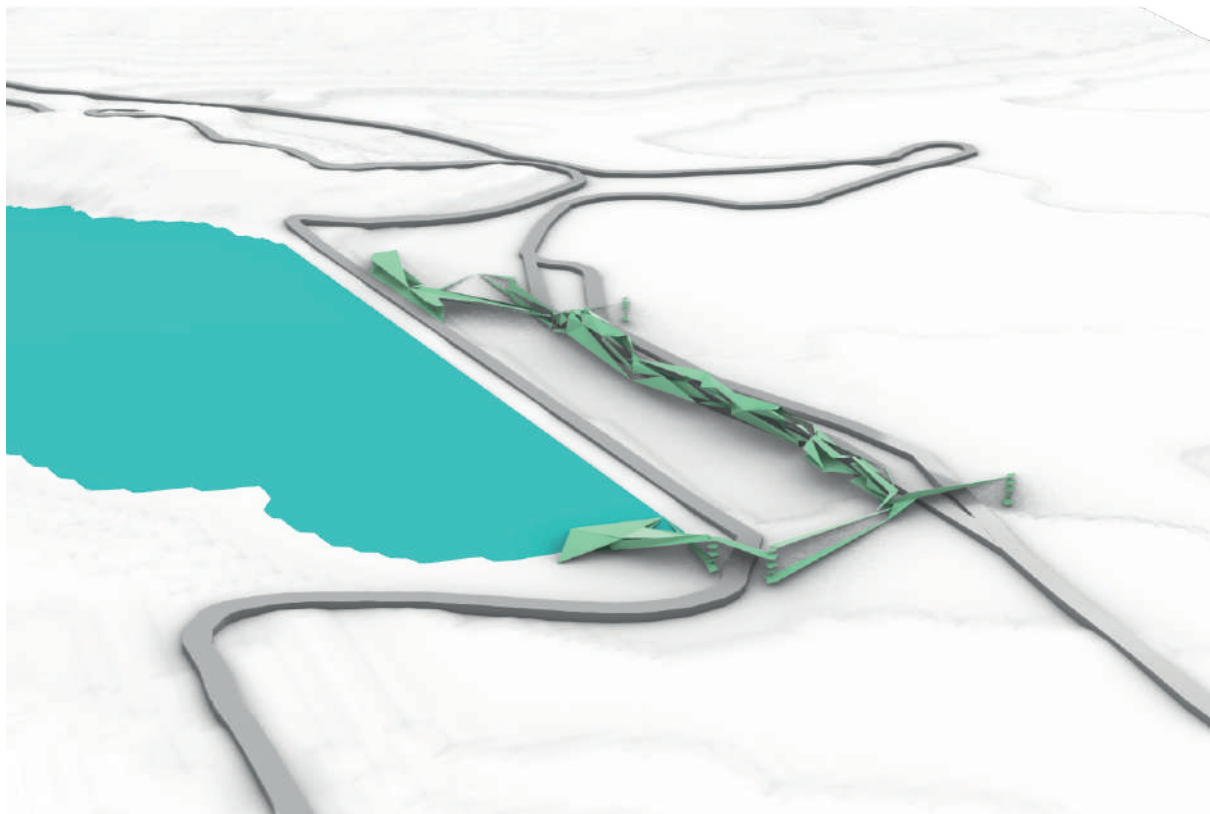


Figura 65: Vista suroeste estrategia cortes.



Figura 66: Vista Noroeste estrategia cortes y contexto.

Desarrollo maqueta - planta alfombra

Tras definir la morfología inicial del proyecto, se desarrolló una planta base que estableciera con mayor rigor técnico los límites y relaciones espaciales, equilibrando funcionalidad con un diseño de trazo no lineal que evita rigideces formales mientras cumple con los requerimientos de superficie. Esta planta consolida de manera integrada los diferentes aspectos del proyecto, desde la distribución de usos de suelo y zonificación hasta el dimensionamiento preciso de cada área.

Se trabajó meticulosamente en las conexiones físicas y visuales, asegurando una circulación fluida y una jerarquía clara de espacios, desde zonas de alta actividad hasta áreas de menor intensidad de uso. La propuesta articula escalas de privacidad y lógicas programáticas específicas, garantizando que cada sector responda a sus necesidades particulares sin perder coherencia con el conjunto. El resultado es una solución espacial eficiente, adaptable a las dinámicas urbanas y sensible tanto a los aspectos técnicos como a la experiencia del usuario.



Figura 67: Planta alfombra zonificación.

Temporalidades

El proyecto establece un modelo de gestión flexible que articula cuatro regímenes de uso principales, organizados según las demandas estacionales y los requerimientos operativos:

Uso base permanente

La infraestructura mantiene una operación continua centrada en la administración de la viña, actividades turísticas vinculadas al Hotel VIK, y el mantenimiento de las instalaciones compartidas, incluyendo el tranque y sistemas de presa. Esta capa operativa garantiza la funcionalidad básica del complejo durante todo el año.

Eventos especializados

Tres veces al año, el complejo activa su capacidad máxima para albergar competencias deportivas de alto nivel, cumpliendo con todos los estándares FIA. Estos eventos movilizan la totalidad de las instalaciones, pista principal, boxes, graderías y sistemas de soporte, trabajando en coordinación con las operaciones vitivinícolas y hoteleras adyacentes.

Actividades estacionales

El calendario incorpora periodos específicos para usos comunitarios y vitivinícolas, destacando: la adaptación de espacios para festividades locales como la vendimia y fiestas patrias, la habilitación controlada del tranque para actividades acuáticas, y la transformación temporal de áreas técnicas para eventos culturales.

Espacios adaptables

El diseño incorpora cuatro componentes clave con alta capacidad de transformación: una terraza multi programática que alterna funciones administrativas, logísticas y turísticas, un Lounge Club con zonas de acceso diferenciado, boxes con sistemas de partición adaptables a diferentes circunstancias y el tranque con mecanismos de uso compartido regulado.

La implementación de este modelo se sustenta en un plan de gestión detallado que define los protocolos de transición entre usos, los calendarios de disponibilidad, y los mecanismos de coordinación con los actores locales. El sistema busca optimizar la infraestructura mediante su aprovechamiento multifuncional, permitiendo una coexistencia entre la viña y la comunidad.

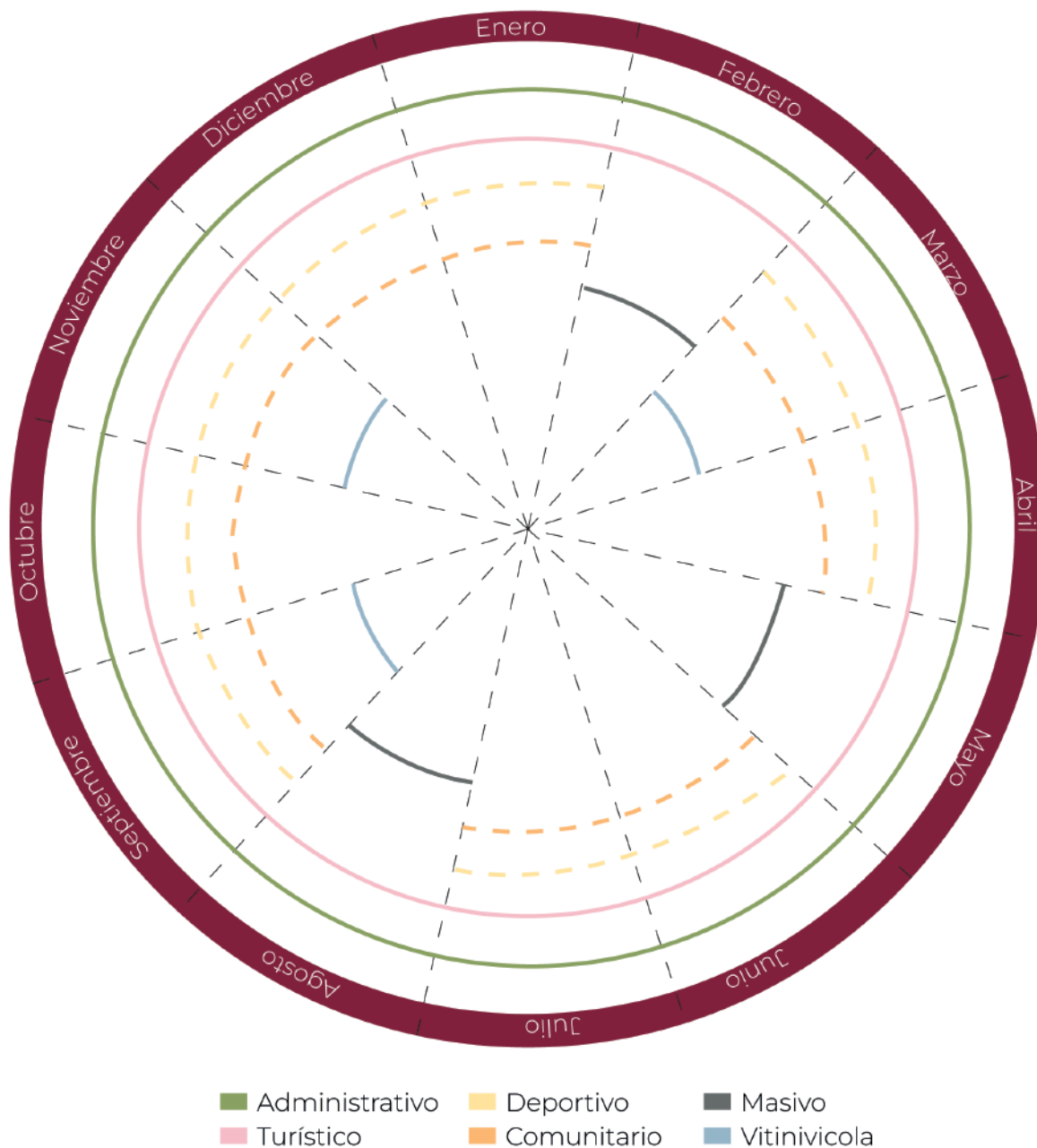


Figura 68: Diagrama lógicas de uso.

Circuito adaptable

El circuito ha sido diseñado con tres configuraciones operativas que permiten ajustar su funcionamiento según los requerimientos de cada evento y su convivencia con las actividades del hotel, la viña y la comunidad local.

La configuración completa se activa para los principales eventos internacionales, utilizando el 100% del trazado bajo estrictos protocolos FIA. Esta modalidad, empleada hasta tres veces al año, implica un uso temporalmente exclusivo de todas las instalaciones, incluyendo las áreas cercanas al hotel.

Para situaciones que requieren mayor privacidad, el modo intermedio opera con aproximadamente el 70% de la pista, evitando el sector hotelero mientras mantiene las secciones más técnicas del circuito. Esta opción permite compatibilizar competencias nacionales con la continuidad de actividades turísticas y comunitarias en las zonas no utilizadas.

En su versión básica, el circuito se reduce a un núcleo esencial que garantiza el mínimo impacto sobre las operaciones cotidianas. Esta configuración, destinada a entrenamientos y eventos locales, libera la mayor parte del terreno para usos comunitarios y turísticos.



Figura 69: Trazado completo circuito.

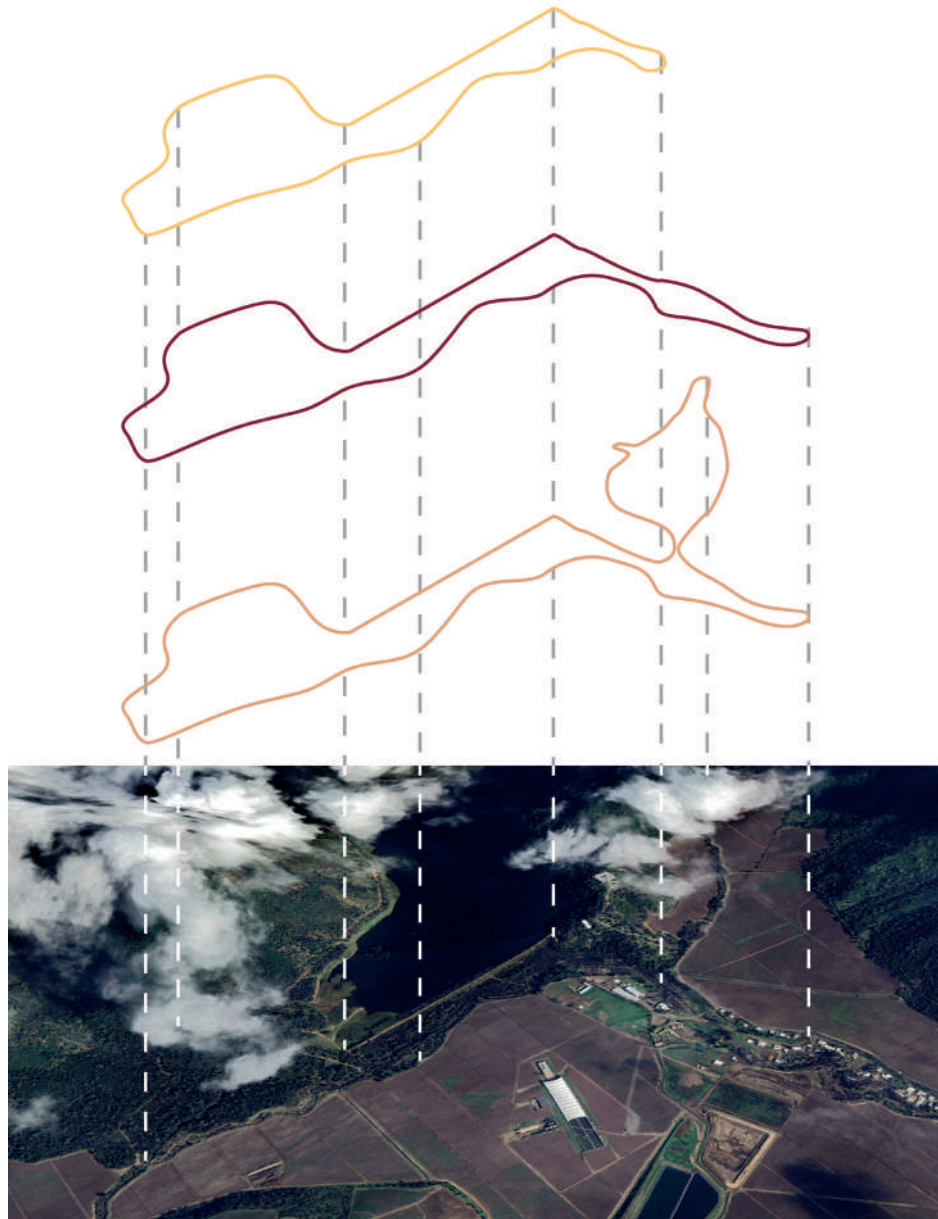


Figura 70: Diagrama lógicos de uso circuito.

Plano emplazamiento



Figura 71: Planta alfombra general.



Plano topografico



Figura 72: Plano topografico cotas cada 1.5 metros

Diagramas isometricos

Diagrama circulaciones

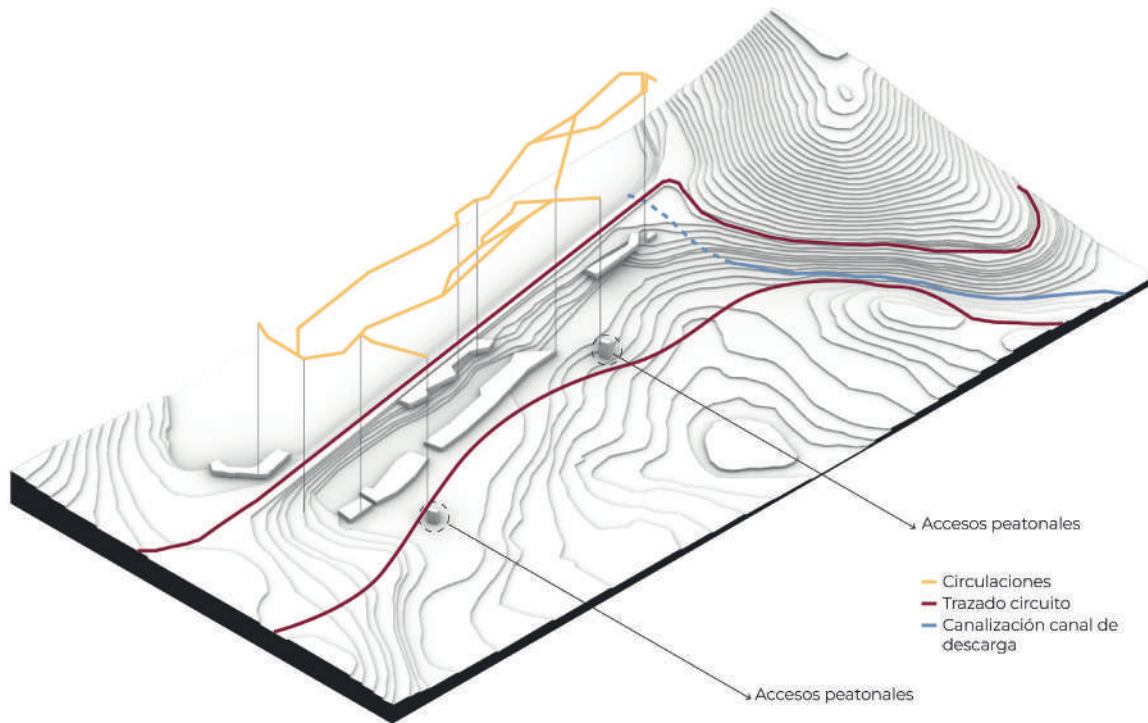


Figura 73: Diagrama isometrico circulaciones.

Zonificacion

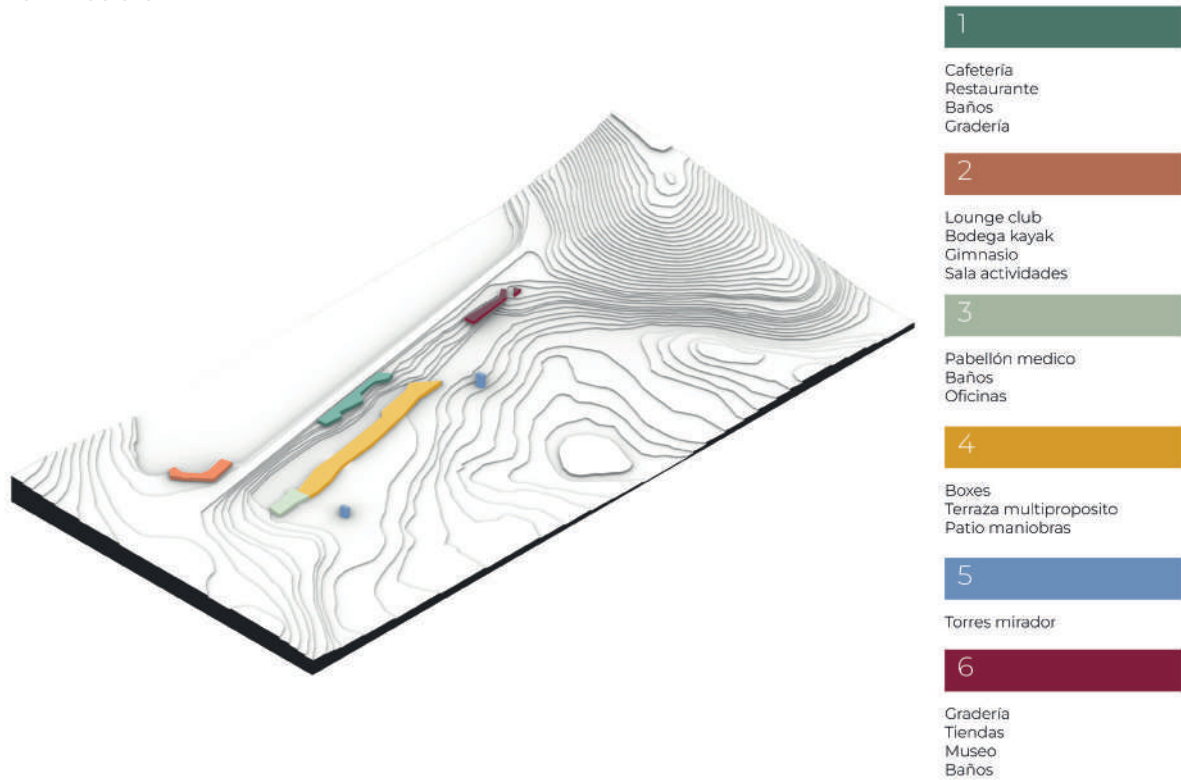


Figura 74: Diagrama isometrico zonificaciones

Temporalidades

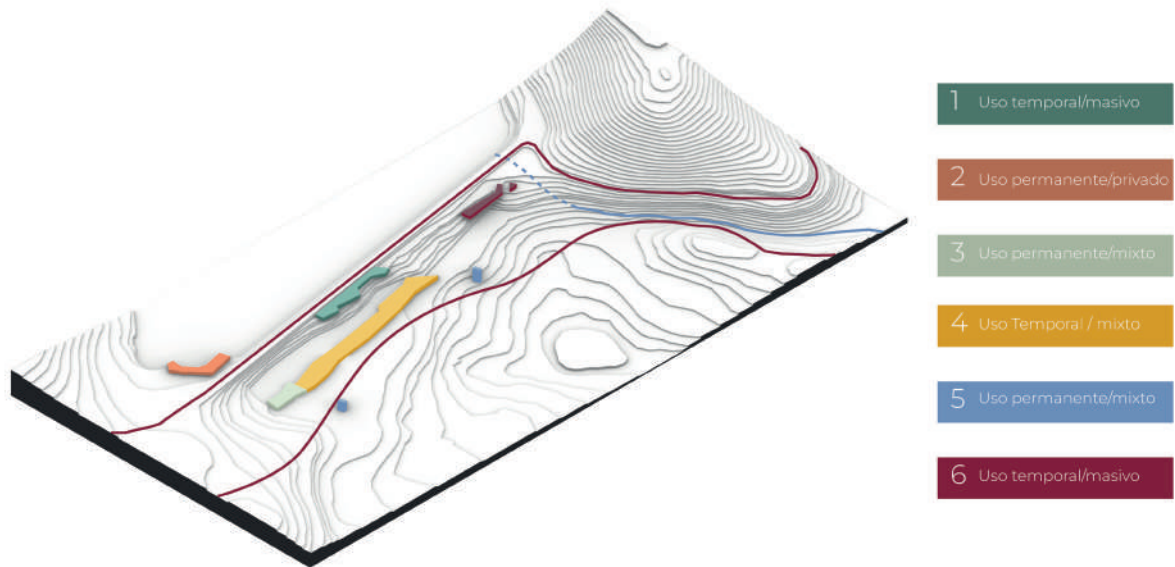


Figura 75: Diagrama isometrico Temporalidades.

Planta sector graderia / tiendas

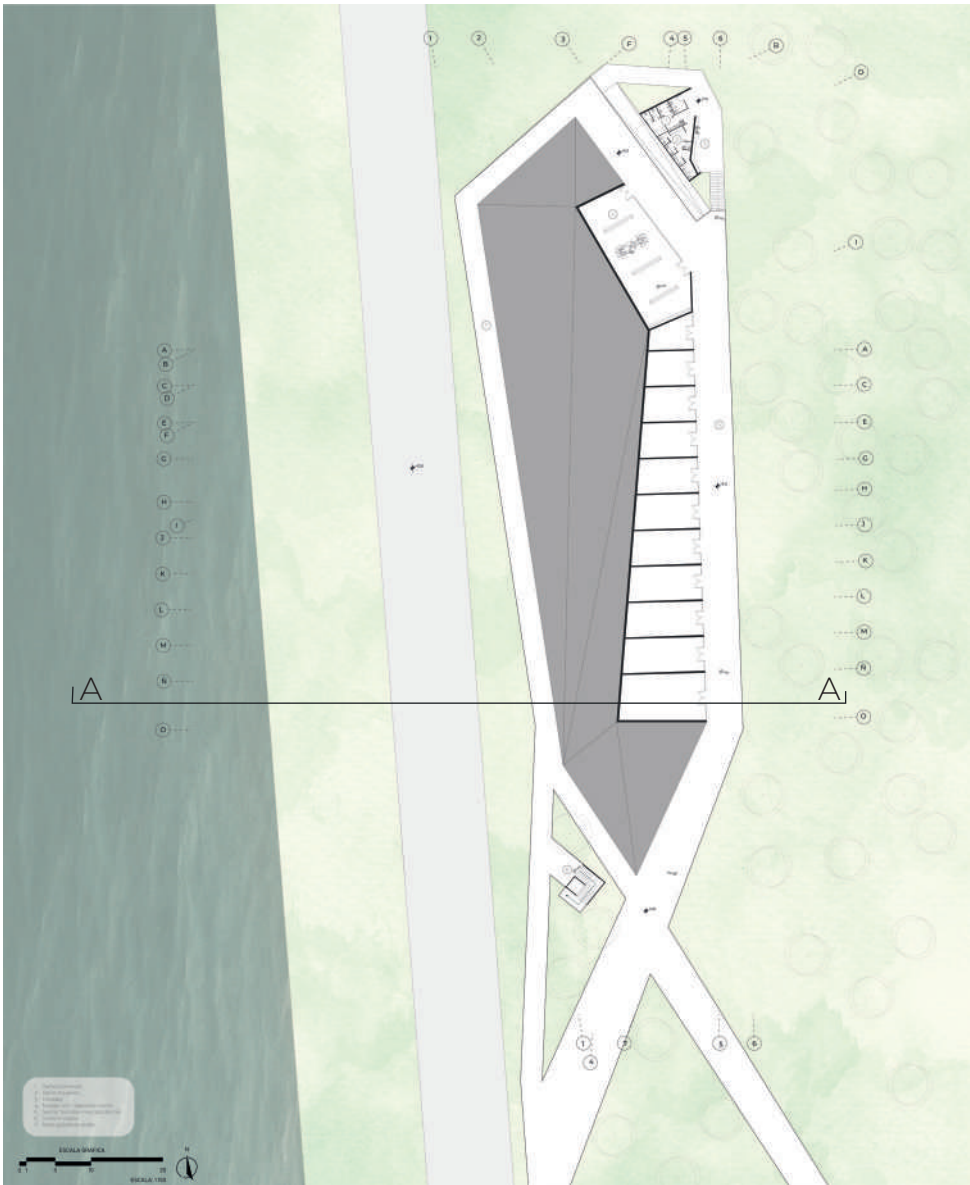


Figura 76 : Planta primer nivel sector tiendas / museo / gradería

Planta sector cafeteria / restaurant



Figura 77: Planta arquitectura primer nivel sector segunda graderia, cafeteria - restaurant.

Planta terraza multiproposito

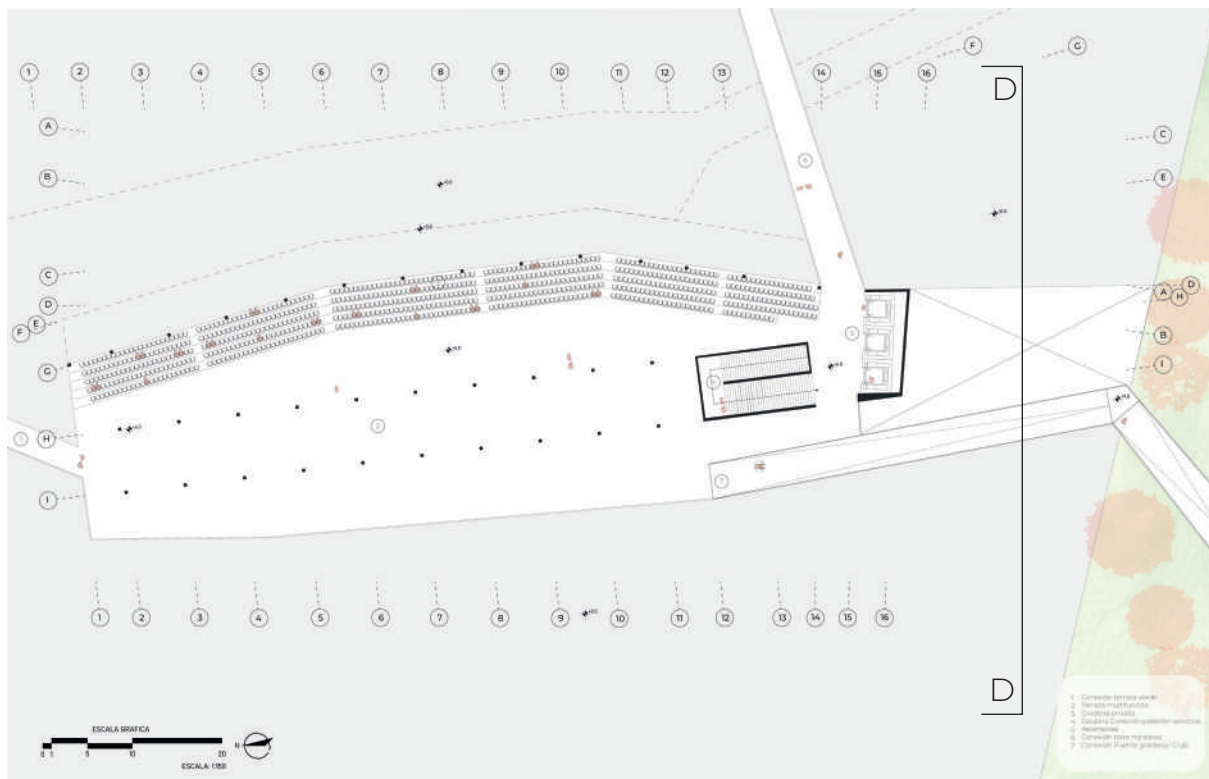


Figura 78: Planta terraza multiproposito, segundo nivel boxes - servicios

Planta servicios / boxes

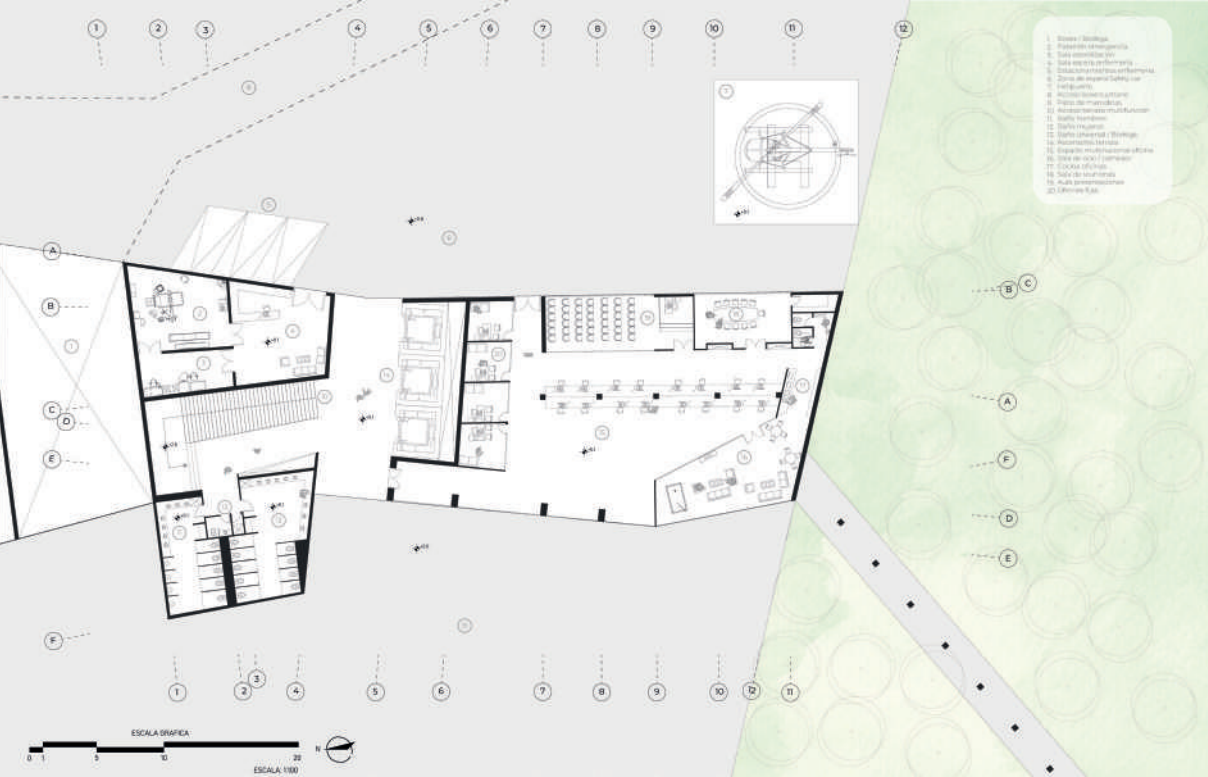


Figura 79: planta arquitectura primer nivel boxes - servicios.

Planta primer nivel lounge club

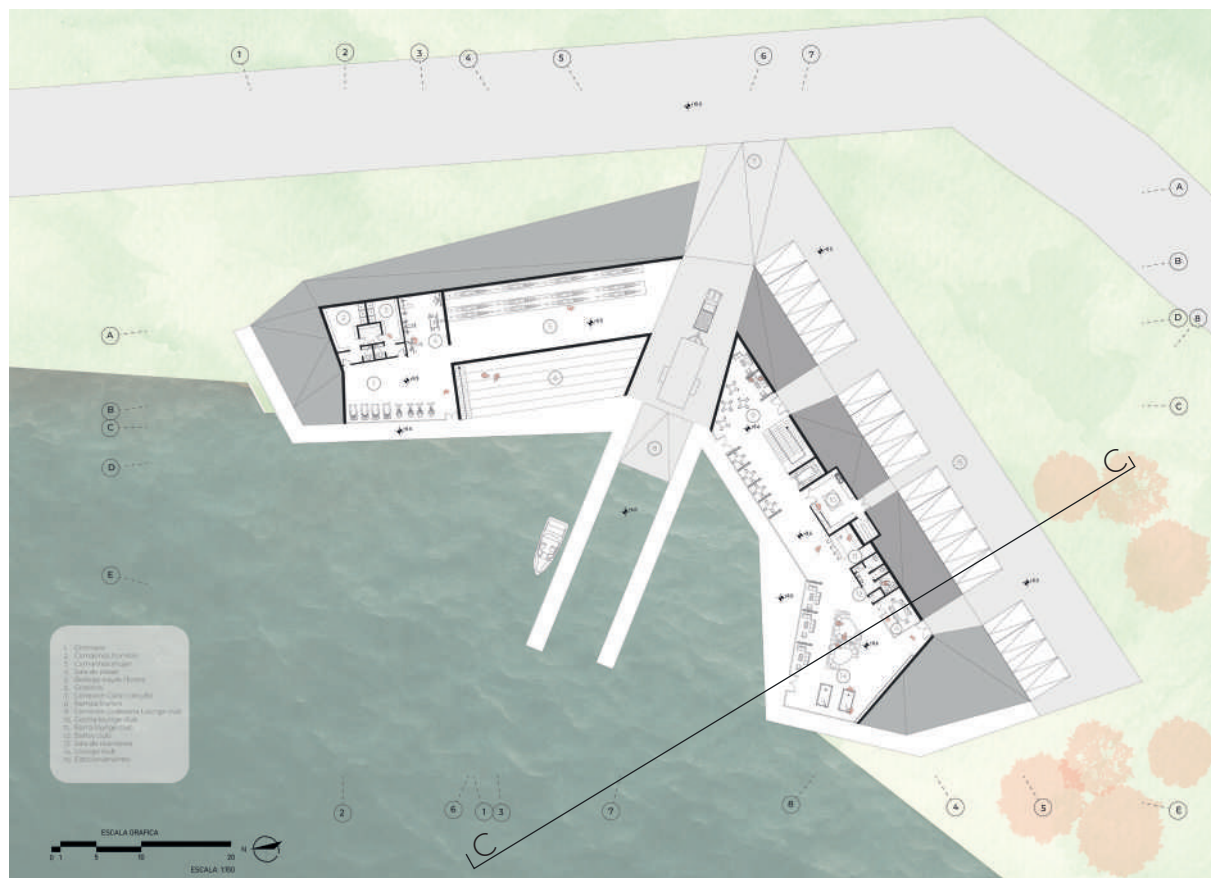


Figura 80: planta primer nivel lounge club

Planta segundo nivel lounge club

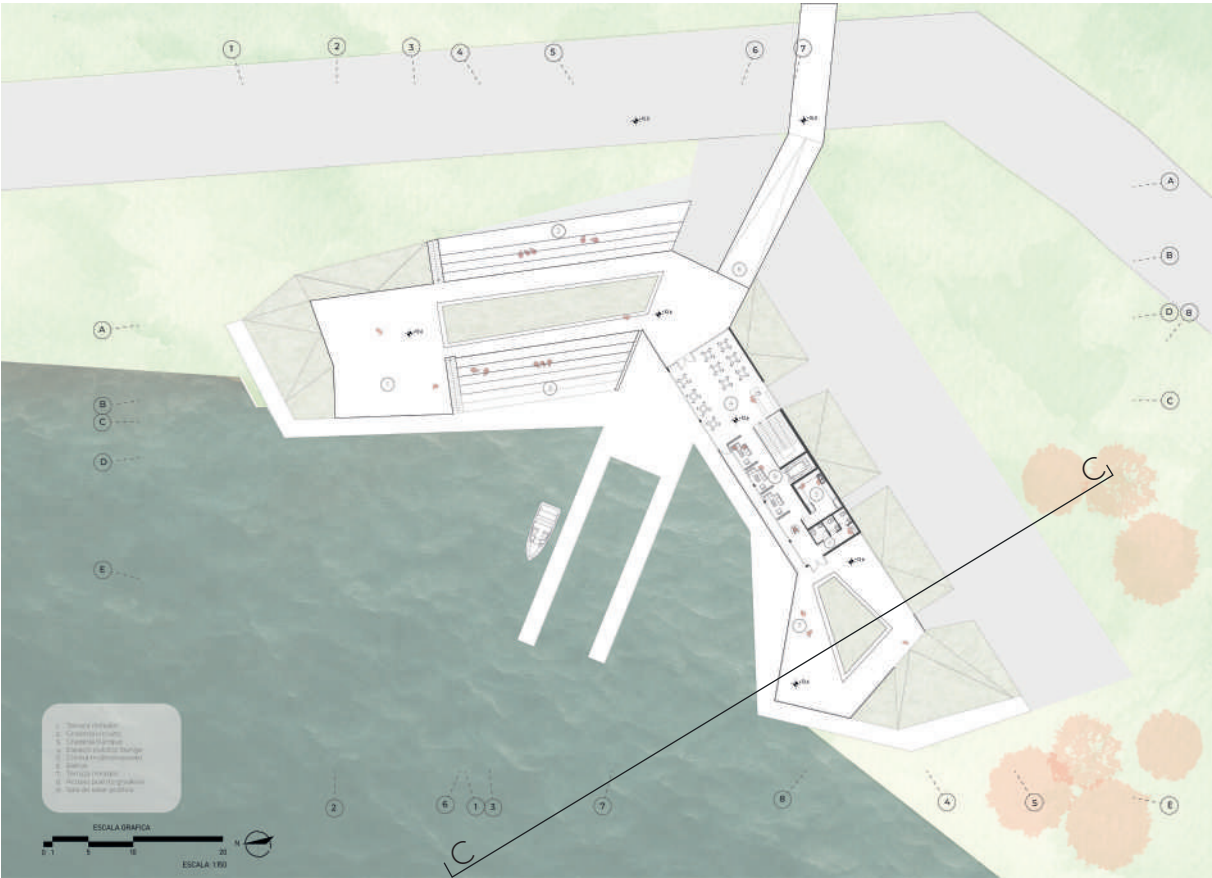


Figura 81: planta arquitectura segundo nivel lounge club.

Corte A-A'

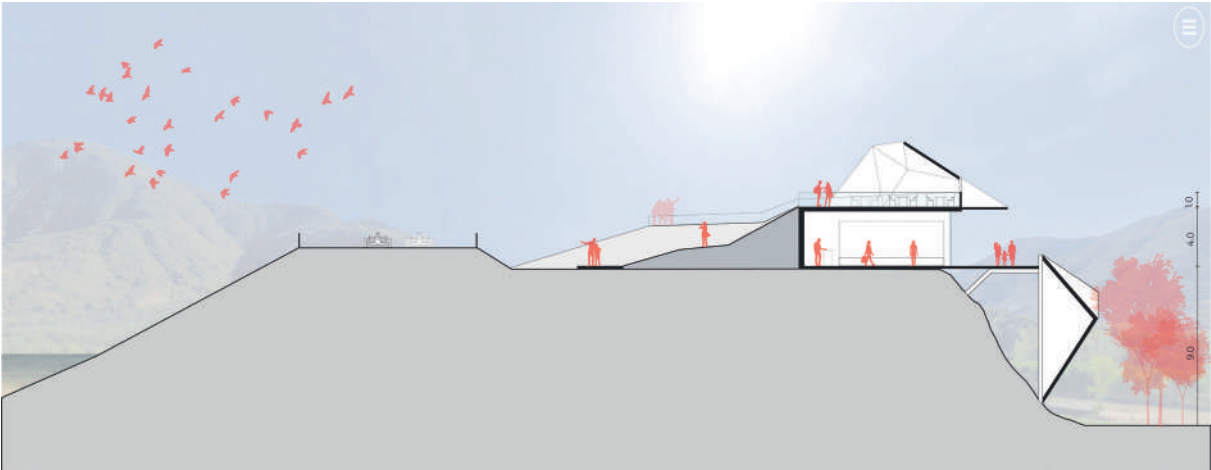


Figura 82: Corte A-A

Corte B-B'

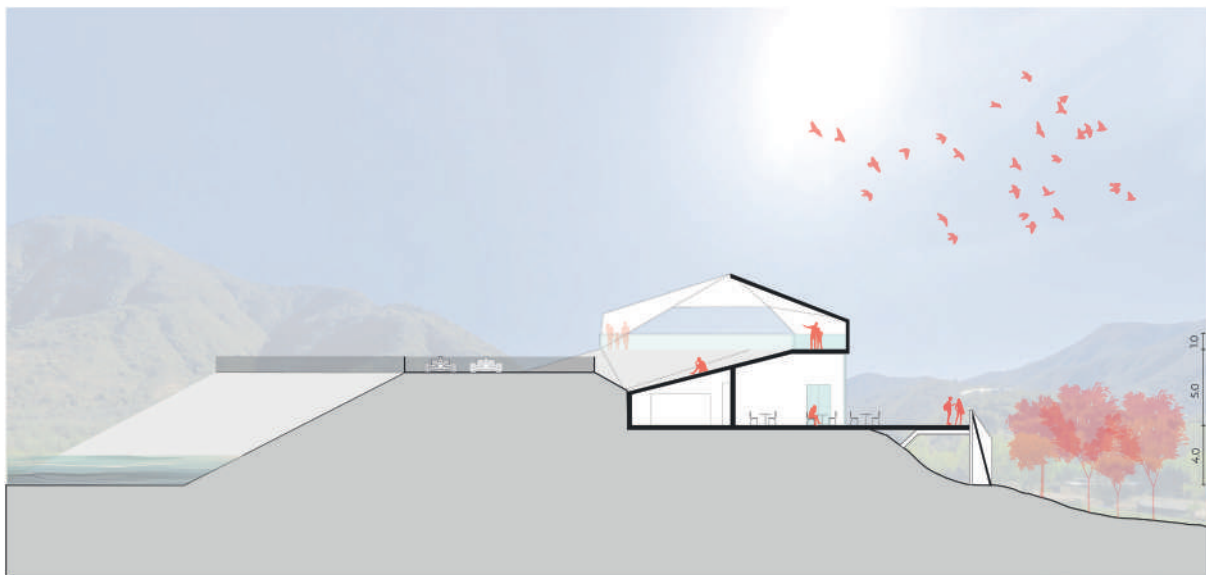


Figura 83: Corte B-B.

Corte C-C'

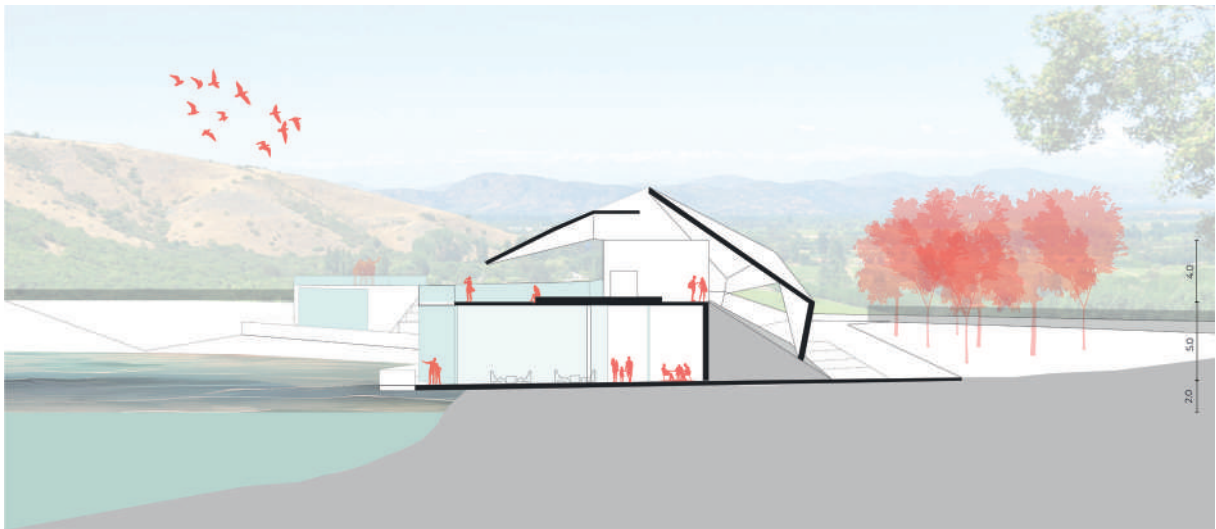


Figura 84: Corte C-C

Corte D-D'

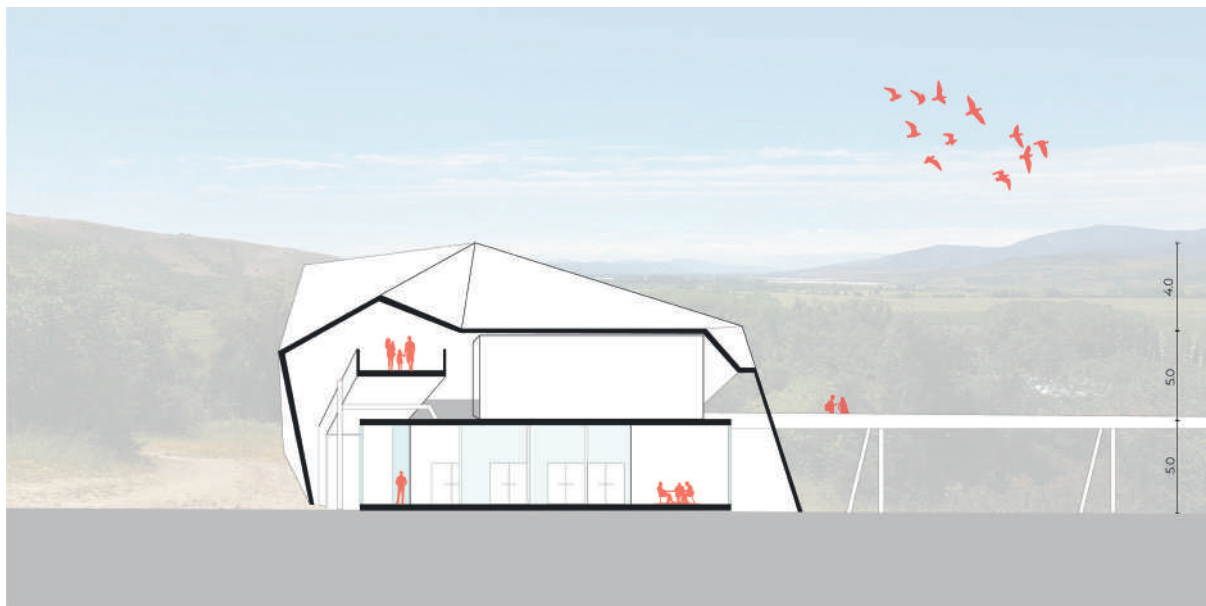


Figura 85: Corte D-D.

Corte elevacion torres mirador



Figura 86: Corte referencia torres mirador

Reflexion final

El autodromo, ese esquema funcional heredado de la ingeniería deportiva se desdibuja ante las demandas del territorio. Su geometría ya no se define solo por rectas y curvas, sino por la topografía de Millahue, por las pendientes que se adaptan a la cordillera, por las curvas que siguen el ritmo de los viñedos. ¿Hasta qué punto esta flexibilidad redefine lo que entendemos como un autódromo?

El proyecto Valle del Vino trasciende la pista para convertirse en un sistema ecológico, la recta que contiene el tranque, las graderías que se funden con las laderas, los puentes que son miradores. Ya no es solo un lugar para competir, sino un espacio que mitiga, genera comunidad y celebra el paisaje. ¿Podría el autódromo desaparecer como objeto aislado, para renacer como infraestructura urbano-paisajístico?

A pesar de la estandarización de los circuitos internacionales donde la FIA impone sus normas, este diseño demuestra que incluso un trazado reglamentado puede ser un dispositivo de conexión, con la comunidad, con el agua, con el turismo. A veces son las curvas las que definen los usos del territorio, más que el territorio mismo.

El motor, como el fuego en la cocina, vuelve al centro. Pero aquí no es solo ruido y velocidad, es energía, es empleo local, es cultura vitivinícola. El autódromo ya no mira hacia adentro, hacia el asfalto, sino hacia el valle. ¿Qué queda entonces de un circuito cuando se convierte en paisaje? Queda lo esencial: la emoción de la carrera, pero también el ritmo lento de los viñedos, el agua contenida, la gente que lo habita.

El Autódromo Valle del Vino representa una evolución fundamental en el concepto de equipamiento deportivo, transformando la noción tradicional de circuito en un sistema arquitectónico vivo y adaptable. Este proyecto supera el paradigma de infraestructura estática para convertirse en un organismo dinámico al ritmo del territorio, integrando en su diseño las pulsaciones naturales, productivas y sociales de Millahue.

La verdadera innovación radica en su capacidad de mutación programada, el mismo espacio que en marzo alberga la competición, en julio se convierte silenciosamente en barrera contra inundaciones, y en septiembre abre sus instalaciones para acoger festividades locales. Esta polifuncionalidad temporal no es un añadido, sino el núcleo mismo del concepto arquitectónico, donde cada elemento desde la recta principal hasta las zonas de escape está pensado para desempeñar múltiples roles a lo largo del año.

El proyecto establece un diálogo innovador entre lo global y lo local, demostrando que los estándares internacionales de automovilismo pueden coexistir con las necesidades específicas de una comunidad rural y un ecosistema vitivinícola. Lo que emerge no es un compromiso entre funciones, sino una síntesis superior donde el deporte, la gestión hídrica y el desarrollo comunitario se potencian mutuamente.

Como modelo de arquitectura resiliente, el autódromo plantea un futuro donde las infraestructuras ya no se juzgan por su especialización, sino por su capacidad de adaptación. Trasciende lo deportivo para convertirse en referente de cómo el diseño puede tejer conexiones profundas entre técnica, territorio y comunidad, creando espacios que no sirven a un único propósito, sino que evolucionan con las necesidades de quienes los habitan.

Este proyecto no solo resuelve desafíos inmediatos, sino que redefine radicalmente lo que esperamos de la arquitectura deportiva, ya no monumentos aislados, sino sistemas integrados capaces de escribir nuevas relaciones entre el habitar humano y su entorno.

Bibliografía

1. Normativas y Regulaciones FIA

Federación Internacional del Automóvil. (2018). Appendix O to the International Sporting Code: Circuits and Safety. Recuperado de <https://www.fia.com>
Documento oficial de la FIA sobre las normativas de diseño y seguridad de circuitos.

2. Diseño Arquitectónico y Sostenibilidad

Zaha Hadid Architects. (2012). London Aquatics Centre. Recuperado de <https://www.zaha-hadid.com>

Ejemplo de infraestructura multifuncional y sostenible.

Foster + Partners. (2020). Masdar City: Sustainable Urban Development. Recuperado de <https://www.fosterandpartners.com>

Proyecto de referencia sobre sostenibilidad y tecnología aplicada a la arquitectura.

International Living Future Institute. (2020). Zero Carbon Certification. Recuperado de <https://living-future.org>

Guía de certificación y diseño sostenible para infraestructuras.

Luna Productions. 32–Aussichtsturm Hardwald. Bülach, Suiza: [s.n.], 2020

3. Circuitos Internacionales

Nürburgring GmbH. (2020). The Nürburgring: History and Development. Recuperado de <https://www.nuerburgring.de>

Información sobre la historia y las características técnicas del circuito.

Circuit of the Americas. (2021). About COTA. Recuperado de <https://www.circuitof-theamericas.com>

Referencia sobre el diseño y los usos multifuncionales del COTA.

Automobile Club de Monaco. (2022). Monaco Grand Prix Circuit Overview. Recuperado de <https://www.acm.mc>

Detalles sobre el trazado y las características del circuito urbano de Mónaco.

4. Sustentabilidad y Gestión Hídrica

Naciones Unidas. (2021). Cambio climático y gestión del agua. Recuperado de <https://www.un.org>

Informe sobre los efectos del cambio climático en la gestión hídrica y soluciones sostenibles.

Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile. (2020). Gestión de Recursos Hídricos en Chile Central. Universidad de Concepción.

Estudio sobre el manejo de aguas en la zona central de Chile.

Eden Project. (2018). Sustainability and Biodiversity in Architecture. Recuperado de <https://www.edenproject.com>

Caso de estudio sobre integración de la biodiversidad en proyectos arquitectónicos.

5. Patrimonio Cultural y Vitivinícola

Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV). (2019). World Viticulture Atlas. Recuperado de <https://www.oiv.int>

Información sobre regiones vitivinícolas y su impacto cultural y económico.

Viña Vik. (2022). Sustainable Wine Production at Viña Vik. Recuperado de <https://www.vik.cl>

Detalles sobre la producción sostenible y la integración del paisaje en la Viña Vik.

La Cité du Vin. (2016). Promoting Wine Culture through Architecture. Recuperado de <https://www.laciteduvin.com>

Caso de estudio sobre arquitectura temática relacionada con la vitivinicultura.

6. Urbanismo y Espacios Multifuncionales

High Line. (2015). Reusing Infrastructure to Create Public Spaces. Recuperado de <https://www.thehighline.org>

Proyecto que integra infraestructura reutilizada con diseño urbano sostenible.

Millennium Park Foundation. (2020). Urban Design for Community Interaction. Recuperado de <https://www.millenniumpark.org>

Ejemplo de un espacio urbano multifuncional y su impacto en la comunidad.

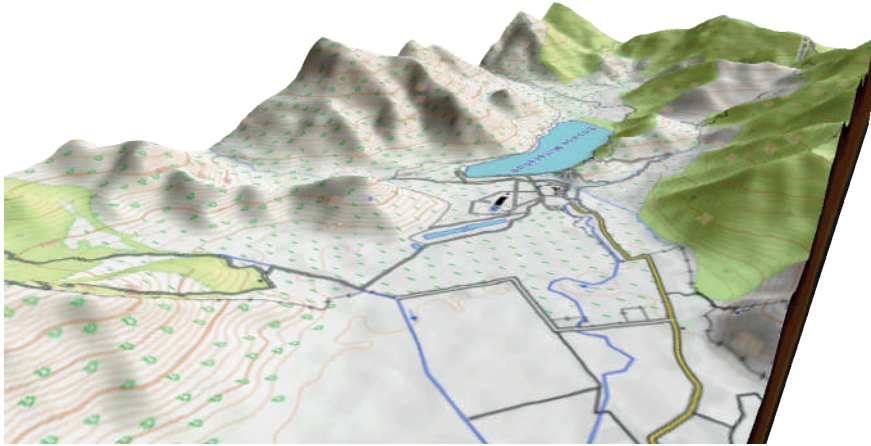
Consejo Nacional de Desarrollo Urbano (CNUD). (2020). Planificación Urbana Sostenible en Chile. Recuperado de <https://www.cndu.gob.cl>

Información sobre proyectos urbanos y sostenibles en Chile.

Anexo

Poblacion Millahue

CHILE: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos.							
REGIÓN, PROVINCIAS, COMUNAS Y CÓDIGO ÚNICO TERRITORIAL	Entidad	Categ.	Población Censo 2017			Viviendas Censo 2017	Ubicación D.C. N°
			Total	Hombres	Mujeres		
06117 San Vicente	SANTA TERESA	Cs	80	40	40	24	3
	CUCHIPUY	Cs	269	145	124	96	4
	CUCHIPUY PONIENTE	Cs	26	10	16	12	4
	LOS MAYOS	Cs	175	90	85	60	4
	LOS MAYOS ARRIBA	Cs	169	86	83	74	4
	EL LLANO	Cs	96	47	49	32	4
	RINCONADA	Cs	31	17	14	12	4
	SAN JOSÉ DE PATAGUAS	Cs	284	146	138	107	4
	SAN JOSÉ DE PATAGUAS ORIENTE	Cs	188	89	99	77	4
	EL INCA	Cs	48	26	22	19	5
	CAMINO AL CERRO	Cs	99	60	39	38	5
	LOS MAITENES	Cs	50	27	23	15	5
	SAN GERARDO	Cs	228	114	114	84	5
	LAS VIÑAS	Cs	34	18	16	19	5
	TAGUA TAGUA	Cs	227	116	111	83	5
	IDAHUE NORTE	Cs	296	156	140	98	6
	LA LAGUNA	Cs	114	56	58	40	6
	MILLAHUE	Cs	689	371	318	242	6
	MILLAHUE PONIENTE	Cs	26	11	15	12	6
	EL NICHE ABAJO	Cs	33	15	18	16	7
	CALLE NUEVA	Cs	456	231	225	188	8
	TUNCA EL MEDIO	Cs	192	109	83	78	10
	TUNCA EL MOLINO	Cs	90	50	40	40	10
	CERRO TOQUIGUA	Cs	50	24	26	25	11
	LAS PIEDRAS	Cs	44	24	20	22	11
	CAMPO DE DEPORTES	Cs	102	54	48	37	11
	LAS PIEDRAS	Cs	15	8	7	8	11
	EL MANZANO DE ZÚÑIGA	Cs	16	9	7	16	12
	LA ESTACADA	Cs	238	114	124	96	12
	LA ESTACADA ABAJO	Cs	45	19	26	21	12
	LA ESTACADA CERRO	Cs	75	37	38	26	12
	PUNTA DEL VIENTO	Cs	107	52	55	41	12
	ROMERAL	Cs	91	43	48	53	12
	ROMERAL DE ZÚÑIGA	Cs	222	110	112	83	12
* Indeterminado							



población y distribución:

Millahue tiene aproximadamente 710 habitantes, según datos recientes, mientras que la comuna de San Vicente de Tagua Tagua tiene una población total de 46,766 habitantes. De estos, el 54,57% vive en zonas urbanas y el 45,43% en áreas rurales

Es una zona mayoritariamente adulta, con más del 50% de su población entre los 30 y 69 años

El 56% de los hogares de la comuna se encuentran en situación de vulnerabilidad económica. Esto refleja una dependencia significativa en actividades agrícolas y empleo informal

Fuente: Municipalidad de san vicente de tagua tagua

La tasa de desocupación es elevada, lo que subraya la necesidad de proyectos que diversifiquen la economía local

San Vicente carece de un plan regulador intercomunal o metropolitano establecido, lo que ha limitado el desarrollo ordenado de infraestructura pública

Millahue, como aldea rural, presenta carencias importantes en términos de equipamiento recreativo, cultural y deportivo.