



ARQUITECTURA

Tesis previa a la obtención del título de Arquitecto.

AUTOR: Karina Brigette
Gavilanes Cabrera

TUTOR: Msc. Arq. Verónica
Alexandra Muñoz Sotomayor

Diseño arquitectónico de un velódromo para la Ciudad de Loja



ARQUITECTURA

Tesis previa a la obtención del título de Arquitecto.

AUTOR: Karina Brigette
Gavilanes Cabrera

TUTOR: Msc. Arq. Verónica
Alexandra Muñoz Sotomayor

Diseño arquitectónico de un velódromo para la Ciudad de Loja

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Yo, **Karina Briggette Gavilanes Cabrera** declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, y que se ha consultado la biografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en Internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Karina Briggette Gavilanes Cabrera

Autor

Yo, Verónica Alexandra Muñoz Sotomayor, certifico que conozco al autor del presente trabajo, siendo el responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad como de su contenido.

Verónica Alexandra Muñoz Sotomayor

Directora de Tesis

DEDICATORIA

Para mis padres Patricia y Arturo, quienes con su paciencia, esfuerzo y amor infinito me han permitido cumplir la meta, gracias por enseñarme el significado del sacrificio, la responsabilidad y la resiliencia para no desfallecer en el camino.

Para mi familia y amigos que permanecieron a mi lado y que con su cariño, tiempo y consejos me brindaron la fortaleza para no rendirme. Gracias por acompañarme en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud primeramente a Dios, quien permitió que llegara a mi meta con su bendición

A mis padres por brindarme todas las facilidades y demostrarme su amor y valentía cada día.

A mis amigos, Estefania, Julián, Evelyn, Santiago, Bruno y Steven por confiar en mí y por su apoyo en cada etapa hasta culminar mi carrera.

De manera especial a mis docentes Arq. Fredy Salazar y Arq. Verónica Muñoz por la paciencia, enseñanzas y apoyo incondicional durante el desarrollo del proyecto de investigación y de toda mi carrera.

Siempre los llevaré en mi corazón.

01.INTRODUCCIÓN

[14-18]

- 1.1 Información General
- 1.2 Problemática
- 1.3 Justificación
- 1.4. Pregunta de investigación
- 1.5 Objetivos
- 1.6 Metodología

02.ARQUITECTURA DEPORTIVA

[19-29]

- 2.1 Estado el arte
- 2.2 Deporte, sociedad y cultura
- 2.3 Deportes de competencia
- 2.4 Instalaciones deportivas
- 2.5 Marco legal / normativo

03.REFERENTES

[30-55]

- 3.1 Velódromo Olímpico "Velopark"
- 3.2 Velódromo Anna Meares
- 3.3 Estudio de materiales
- 3.4 Análisis comparativo de sistemas
- 3.5 Conclusiones de referentes

04.EL SITIO

[56-88]

- 4.1. Selección del sitio
- 4.2 Ubicación
- 4.3 Equipamientos de entrenamiento para ciclistas
- 4.4 Densidad poblacional
- 4.5 Huella urbana
- 4.6 Usos del suelo
- 4.7 Plazas y áreas recreativas públicas y privadas
- 4.8 Jerarquía vial
- 4.9 Estado de conservación vial actual
- 4.10 Transporte público
- 4.11 Límites del terreno
- 4.12 Clima
- 4.13 Topografía
- 4.14 Preexistencias
- 4.15 Cálculo de la muestra y discusión de análisis y resultados de la encuesta aplicada
- 4.16 Resultados
- 4.17.Análisis FODA
- 4.18 Síntesis del análisis de sitio
- 4.19 Plan macro del Velódromo

05.ARQUITECTURA

[89-111]

- 5.1 Programa de necesidades
- 5.2 Espacios mínimos requeridos según las normativas, análisis de sitio y resultados de encuesta
- 5.3 Programa arquitectónico
- 5.4 Partido arquitectónico
- 5.5. Conceptualización
- 5.6 Conceptualización de la forma
- 5.7 Zonificación
- 5.8 Estrategias
- 5.9 Corte y materialidad

06. REPRESENTACIÓN

[112-125]

- 6.1 Emplazamiento
- 6.2 Implantación
- 6.3 Planta baja
- 6.4 Planta alta
- 6.5 Estructura de la cubierta
- 6.6 Planta de cubiertas
- 6.7 Alzados
- 6.7 Cortes
- 6.9 Detalles arquitectónicos

07. PERSPECTIVAS

[126-142]

- 7.1 Perspectivas externas
- 7.2 Perspectivas internas
- 7.3 Circulaciones internas y externas

08. EPÍLOGO

[143-155]

- 8. Conclusiones
- 8.1 Recomendaciones
- 8.2 Índice de figuras
- 8.3 Anexos
- 8.4 Bibliografía

Resumen

Palabras Clave: deporte, arquitectura deportiva, permanencia, adaptabilidad, ciclismo.

El deporte es importante en el desarrollo y crecimiento físico y mental de todas las personas, por ende, es fundamental realizar actividades físicas desde la temprana edad. Para ello es necesario contar con instalaciones normadas y técnicas que eviten lesiones en los deportistas.

La ciudad de Loja no cuenta con equipamientos para ciclistas, lo cual genera inconvenientes como, el retraso en el aprendizaje de sus deportistas, el traslado a otras ciudades para hacer uso de los velódromos previo a una competencia, y el desplazamiento constante al no tener un sitio estable para entrenar. Por otro también existe un problema arquitectónico que es el abandono de las grandes infraestructuras deportivas por los altos costos de mantenimiento.

La arquitectura deportiva a gran escala debe estar ligada a estrategias de permanencia, adaptabilidad y sostenibilidad para evitar su abandono o deterioro por falta de deportistas o mantenimiento al edificio. Partiendo de todo esto, el presente trabajo de titulación pretende incorporar estrategias arquitectónicas, climáticas y urbanas que se enfoquen en el diseño de un equipamiento duradero en el espacio y que encaje en el contexto como un eje articulador y promotor de actividades.

A través de metodologías, normativas, análisis de sitio y referentes, se diseñará un Velódromo para la ciudad de Loja, ubicado en el sector de Obrapia con espacios arquitectónicos necesarios y espacios complementarios que resuelva la necesidad de un espacio físico para entrenar y la incorporación de zonas basadas en las necesidades del sector pero que a su vez permitan mantener un continuo flujo de personas, actividad que permite solventar los costos de mantenimiento del edificio.

Abstract

Key Words: sport, sports architecture, permanence, adaptability, cycling.

Sports are important in the development and physical and mental growth of all people, therefore, it is essential to perform physical activities from an early age. Therefore, it is necessary to have standardized and technical facilities that prevent injuries to athletes.

The city of Loja does not have equipment for cyclists, which generates inconveniences such as the delay in the learning of its athletes, the transfer to other cities to make use of the velodromes before a competition, and the constant displacement due to not having a stable place to train. On the other hand, there is also an architectural problem which is the abandonment of large sports infrastructures due to high maintenance costs.

Large-scale sports architecture must be linked to strategies of permanence, adaptability, and sustainability to avoid its abandonment or deterioration due to a lack of athletes or maintenance of the building. Based on all this, this degree work aims to incorporate architectural, climatic, and urban strategies that focus on the design of durable equipment in space and that fit into the context as an articulating axis and promoter of activities.

Through methodologies, regulations, site analysis, and references, a Velodrome will be designed for the city of Loja, located in the Obrapía sector with necessary architectural spaces and complementary spaces that solve the need for a physical space to train and the incorporation of zones based on the needs of the sector but that in turn allow a continuous flow of people to be maintained, an activity that allows covering the maintenance costs of the building.

01

INTRODUCCIÓN

1. Información General

1.1 Introducción

Analizando el aumento de los deportistas, Agulló y Navarro (2015) afirma que, en el último tercio del siglo XX y primeros años del XXI el ciclismo se convierte en un gran deporte de masas. En el presente año el ciclismo es uno de los deportes con el mayor número de practicantes.

Anualmente la Federación Ecuatoriana de Ciclismo realiza campeonatos para seleccionar y ofrecer una preparación de alto rendimiento a los ciclistas más destacados que representarán al país a nivel mundial. Ecuador cuenta con tan solo seis velódromos (Pichincha, Carchi, Zamora Chinchipe, Azuay, Guayas, y el Oro), de los cuales cuatro solo prestan servicio de entrenamiento.

La ciudad de Loja incursionó oficialmente en el ciclismo a través de la colaboración de la Federación deportiva de Loja y distintos clubes; entre las modalidades que participa la provincia, se encuentran: bicicross (BMX), downhill (DH), rutas de maratón (XCM), ciclo montañismo (MTB) y wall bike (sin pedales para la iniciación de las categorías preinfantiles, actualmente existen dos escuelas: "CARPES" y "PROKIDS" con un total de 42 estudiantes), y con apenas 8 meses de entrenamiento los deportistas lojanos han obtenido significativos resultados en sus participaciones en los distintos campeonatos nacionales.

Ilustración 1. Pista de bicicross ubicada en el sector Pucará, Loja



Fuente: Israel Guarnizo, Entrenador de la Escuela de Ciclismo CARPES.

1.2 Problemática

La ciudad de Loja posee varios equipamientos deportivos como: Coliseo Ciudad de Loja, Estadio Federativo Reina del Cisne, Coliseo Santiago Fernández García, etc. Sin embargo, no existe una infraestructura que avale la formación técnica y reglamentaria de los ciclistas.

El entrenamiento de las disciplinas de wall bike y bicicross se lleva a cabo en pistas que no reúnen las condiciones técnicas y físicas establecidas por la Unión Ciclista Internacional (UCI). La pista de bicicross se ubica en la Ciudadela Pucará y se encuentra en proceso reubicación por parte del Municipio de Loja. (Ilustración 1)

Los espacios empleados en la práctica del ciclismo son: las instalaciones de la Universidad Técnica Particular de Loja, alrededores del Estadio Reina del Cisne, o espacios que se presten para practicar velocidad. (Ilustración 1).

La falta de un equipamiento deportivo especializado limita las capacidades de los ciclistas, pues su enfoque radica en mejorar el rendimiento de los deportistas a través de los servicios y áreas principales y complementarias. El objeto arquitectónico debe enfocarse en dos aspectos:

- La incorporación de un programa arquitectónico que con el tiempo sea adaptable a la demanda o nuevas necesidades deportivas, pues uno de los principales problemas de los grandes equipamientos radica en los altos costos de mantenimiento.
- Tecnología y materialidad que aliviane el impacto ambiental y energético sin afectar ni reducir el nivel de confort en los ciclistas y espectadores.

Como solución se plantea el diseño de un equipamiento deportivo que aborde las características de permanencia, adaptabilidad y sostenibilidad.

1.3 Justificación

El uso de la bicicleta como disciplina deportiva y como medio de transporte ha ido incrementando en los últimos años, por esta razón la Federación deportiva de Loja incorporó esta disciplina en su lista. Actualmente se reconoce a 36 clubes de ciclismo en las diferentes modalidades y categorías a nivel provincial. En total, 952 ciclistas en toda la provincia de Loja. (Ilustración 2)

En el año 2021 los clubes lojanos participaron en 20 competencias, obteniendo un total de 13 medallas y desde inicios del año 2022 hasta la actualidad los ciclistas han obtenido las 7 medallas. Lo que ratifica su potencial y la necesidad de diseñar un velódromo que incremente su nivel.

El número de ciclistas sigue aumentando. Por esta razón, los principales dirigentes del ciclismo en representación de los deportistas lojanos extendieron un pedido a la Dirección de Educación, Deportes y Recreación para que se atienda su necesidad de contar con equipamiento deportivo para su disciplina. En respuesta a esta demanda el departamento de Planificación del Municipio de Loja ha destinado un terreno de 2.8 hectáreas que se ubica en el sector de Carigán, sin embargo, el área no es suficiente para el diseño de un edificio que cumpla los requerimientos mínimos propuestos por la UCI, por lo que se propone la identificación de otro terreno.

A partir de la recopilación del número de ciclistas y problemática actual, se analiza la factibilidad de un velódromo, que es la base de adaptación a cualquier terreno desde las categorías formativas. Para la práctica del ciclismo se requiere más que una pista y una bicicleta, también se necesita una infraestructura deportiva que permita el "entrenamiento de la fuerza para incrementar la velocidad de desplazamiento y se puede lograr mejorando la mecánica del movimiento y capacidad condicional." (Guerra, 2012, p1). La falta de este equipamiento genera problemas como la inseguridad y accidentes los que se exponen, lesiones, inestabilidad espacial, entre otros.

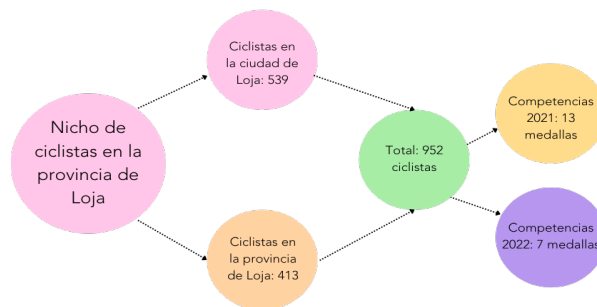
Con la implementación del velódromo se solventa la necesidad espacial para la práctica de la disciplina de pista, se evita el desplazamiento a otras ciudades para entrenar y se mejora la técnica, concentración y adaptación hacia cualquier otra disciplina del ciclismo.

El tema de investigación busca resolver la necesidad de un equipamiento deportivo que integre funcionalidad, estética y seguridad. El tema es de interés colectivo y la factibilidad se rige en 3 aspectos:

- El desarrollo físico, mental y la sana recreación y educación de niños y jóvenes.
- Proporcionar un equipamiento deportivo para ciclistas de los diferentes clubes de la ciudad y provincia de Loja.
- Impulsar el uso de la bicicleta, que se encuentra contemplado en el Proyecto de Ordenanza (OTUCO). Art. 679. Como también aprovechar los terrenos municipales para la recreación y deporte.

La factibilidad del trabajo de investigación está respaldada por diferentes instituciones como: Municipio de Loja, FEDE LOJA, Aso Ciclismo, Ministerio de Deportes, Dirección de educación, deportes recreación (Anexo. A) y el Proyecto De Ordenanza De Ordenamiento Territorial, Urbanismo, Construcciones Y Ornato Del Cantón Loja. Anexo Estándares Urbanísticos (OTUCO). Art. 679. 16 de agosto de 2021 (Ecuador).

Ilustración 2. Nicho de ciclistas en la provincia de Loja, Loja



Fuente: Ángel Calva Presidente de L.D.C.C
Elaborado por: El Autor

1.4 Pregunta de investigación

¿Qué estrategias de diseño garantizan que el equipamiento deportivo sea adaptable y modificable según las necesidades de los deportistas y la comunidad, para asegurar la permanencia de un edificio a gran escala?

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar un anteproyecto arquitectónico de un velódromo para la ciudad de Loja con características de permanencia, adaptabilidad y sostenibilidad.

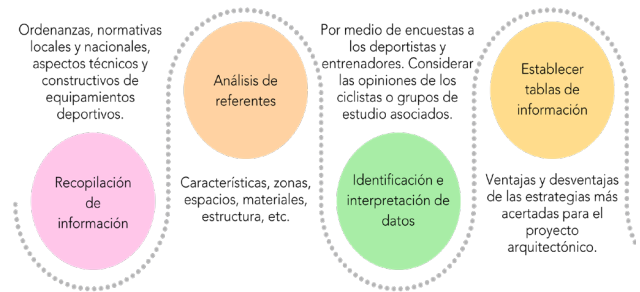
1.5.2. Objetivos específicos

- Comparar referentes arquitectónicos de velódromos que permitan la construcción de bases teóricas previas al desarrollo del anteproyecto arquitectónico.
- Identificar el sector de intervención según la dotación de equipamientos de ciclismo en la ciudad de Loja y las necesidades de los deportistas.
- Aplicar los aspectos técnicos, normativos y legales relacionados a los equipamientos deportivos en el diseño arquitectónico del velódromo.
- Identificar estrategias que permitan aprovechar el edificio y diseñar un equipamiento sostenible.

permite identificar las necesidades y problemática social, sostenible y urbanística para equipamientos deportivos a gran escala.

- “Metodología proyectual” de Bruno Munari, mismo que presenta un esquema variable que consiste en varios pasos desde la conceptualización hasta los aspectos constructivos de un edificio.

Ilustración 3. Metodología de investigación



Fuente: Bruno Munari, Metodologías proyectuales
Elaborado por: Karina Gavilanes

1.6 Metodología

Para el desarrollo de la investigación se considera idóneo abordar tres métodos de investigación.

- “Análisis de proyecto arquitectónico” de Javier García y Solera Vera, donde se evaluará: contexto y generalidades, análisis de la obra, plantas arquitectónicas, materialidad y síntesis de los referentes.
- “An assessment technique for the evaluation and promotion of sustainable Olympic design and urban development” de Adrián Pitts y Hanwen Liao que

02

MARCO CONCEPTUAL

2.1. Estado del arte

Los autores Lang & CIA, S.A (Ed.), (2022); Compelo (Ed.), (2022); Brown, L., & Cresciani, M., 2017 y Arnold et al. (2012) señalan a los velódromos como una estructura que posiciona a sus ocupantes (deportistas y espectadores) como principal prioridad, ya que dicha instalación deportiva tiene como objetivo modificar el estilo de vida de la población local y mejorar su bienestar a largo plazo, es por ello que se refieren a los velódromos como algo más que una pista, es decir, como pabellones multifuncionales, recintos cubiertos, sub-recintos, centro o edificio deportivo, de acuerdo a las características, actividades y espacios de los cuales se compone.

Según Arnold et al. (2012), el concepto inicial de una edificación deportiva debe considerar los siguientes criterios:

- **Legado:** una infraestructura que se transforme según el evento o nuevas necesidades mediante la aplicación de estrategias que alarguen su vida útil.
- **Impacto:** los eventos deportivos potencian la movilización y transformación de una ciudad o comunidad (Hiller, 1990; Hughes, 1993)
- **Beneficios:** Regeneración urbana y provisión de nuevas instalaciones e infraestructura, marketing de la ciudad, ingresos por derechos de transmisión, nuevas oportunidades de empleo, mayor interés deportivo en la comunidad, aumento de turismo, cambios en la naturaleza psicológica y social (Gibson et al., 1998; Richie, 2000).

Los velódromos se clasifican en dos tipos de instalaciones que son: edificios deportivos y pistas de entrenamiento, según sus niveles de iluminación vertical (tabla 1). Para lograr la homologación de una estructura deportiva se requiere cumplir con los criterios mínimos exigidos por la UCI, como: la estabilidad, resistencia y adaptación de materiales, adecuación del espacio de entrenamiento y calidad técnica de la pista e infraestructura.

Las instalaciones homologadas se clasifican en cuatro categorías y dependen de las características, tipos de eventos y aforo (tabla 2).

Tabla 1. Homologación de velódromos según el nivel de iluminación.

Tipo de instalación	Nivel de iluminación vertical mínimo
Velódromo homologado nivel 1	1400 lux
Velódromo homologado nivel 2	1000 lux
Velódromo homologado nivel 3	500 lux
Velódromo homologado nivel 4	500 lux
Entrenamiento sin espectadores	300 lux

Fuente: UCI
Elaborado por: El Autor

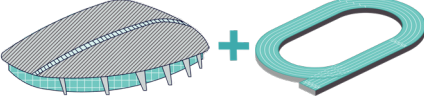
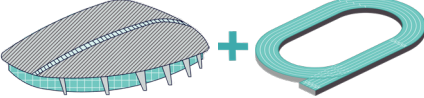





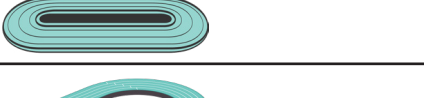
Tabla 2. Categorías de velódromos y su nivel de pruebas

Categoría	Homologación	Nivel de pruebas
1	UCI	Campeonatos del mundo élite y juegos olímpicos
2	UCI	Copas del mundo y campeonatos
3	UCI	Otras pruebas internacionales
4	Federación Nacional	Pruebas nacionales

Fuente: UCI
Elaborado por: El Autor

En Ecuador se puede identificar 6 velódromos (Tabla 3), que constan solo de pista o con instalaciones complementarias por separado. Cuatro de los seis equipamientos buscan ser remodelados para obtener la homologación de la UCI. Jaime Ruiz, presidente de la Concentración Deportiva de Pichincha menciona que cada velódromo debe contar con infraestructura medica, sanitaria, cubierta, pistas de madera y áreas VIP, como también menciona que las instalaciones actuales no son autosustentables y terminan abandonadas.

Tabla 3. Categorización, estado e infraestructura de velódromos nacionales y referentes.

Referente	Categoría	Homologación	Nivel de las pruebas	Estado	Infraestructura
Velódromo "Velopark", Inglaterra	1	UCI	Campeonatos del mundo elite y juegos olímpicos	En uso	
Velódromo "Anna Meares", Australia	4	UCI	Pruebas nacionales	En uso	
Velódromo Olímpico José Luis Recalde, Ecuador	5	Federación Nacional	Pruebas internacionales	En uso	
Velódromo Ciudad de Tulcán, Ecuador	5	Federación Nacional	Pruebas internacionales	En uso	
Velódromo Francisco Morales, Ecuador	5	Federación Nacional	Pruebas internacionales	Abandonado	
Velódromo Fedeguayas, Ecuador	4	UCI	Pruebas nacionales	En uso	
Velódromo de Zamora, Ecuador	5	Sin homologación	Entrenamiento con espectadores	Abandonado	
Velódromo Gustavo Bustamante, Ecuador	5	Sin homologación	Entrenamiento sin espectadores	Abandonado	

Fuente: UCI
Elaborado por: El Autor

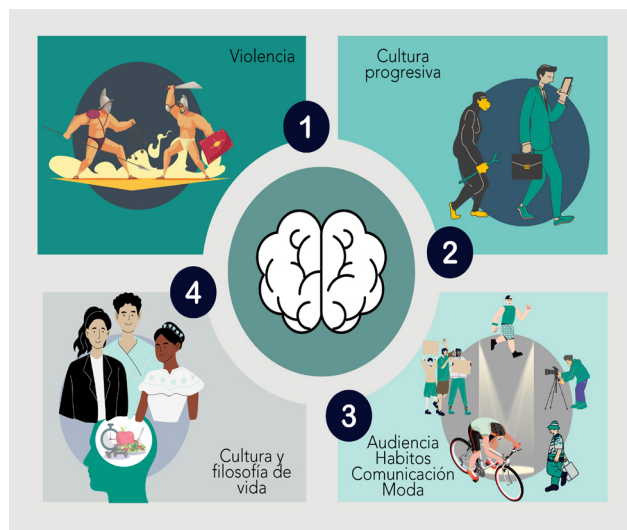
2.2 Deporte, sociedad y cultura

El deporte, la recreación y el ocio tiene la finalidad de incorporar destrezas y capacidades que favorecen al desenvolvimiento personal de manera individual o como sociedad. El deporte en la cultura actual, disfruta de una dinámica social en continuo progreso.

Antiguamente la lucha de gladiadores era considerada como un evento deportivo agresivo pero entretenido. Ventajosamente el surgimiento del deporte como forma de lucha física relativamente no violenta, con normas, técnicas y espacios de entrenamiento se vincula con un desarrollo extraño dentro de la sociedad, donde se apaciguaron los ciclos de violencia (Rivero, 2015).

Las actividades físicas y deportivas del siglo XX se convirtieron en un símbolo cultural y social (Ilustración 4), una realidad que dejó huella en la sociedad: **espectáculos**, hábitos, mitos, publicaciones, **comunicación**, moda deportiva y hasta una filosofía de vida (Paredes, 2003). Por lo que se considera a esta etapa como transformadora en la salud de las personas.

Ilustración 4. Evolución de los criterios de deporte en la sociedad



Fuente: El deporte en el proceso de civilización, Rivero
Elaborado por: El Autor

En Sudamérica, existen países con un alto índice de violencia y zonas donde los jóvenes de bajos recursos tiene menos oportunidades de progresar, una de sus opciones es sobresalir en los deportes con la esperanza de encontrar un futuro prometedor (Montoya, 2014). Por esta razón, es necesario contar con espacios recreativos donde los niños y adolescentes puedan desarrollar valores y desenvolvimiento físico-social. (Ilustración 5)

Ilustración 5. Competencia de fútbol, academia Real Madrid



Fuente. María del Carmen Pérez

2.3 Deportes de competencia

Las primeras olimpiadas datan en el siglo XIX, año 1896 en Atenas. Previo a este evento se fundó el primer Comité Olímpico, encargado de establecer la Carta Olímpica que presenta lineamientos para permitir o no la competencia de ciertos deportes en los eventos. (Google Arts & Culture, 2022).

Los Juegos Olímpicos es el evento deportivo más grande del mundo, que se realiza cada cuatro años y acoge a 28 disciplinas.

La división de modalidades deportivas en los juegos Olímpicos ya sean de verano o juegos de invierno se rigen bajo los criterios de movimientos, actividades de competencia y estructura de los entrenamientos, (Platónov, Cerón, 2015) y se clasifican en 6 modalidades en la cual el ciclismo se considera como deporte de actividad motriz y de carácter cíclico porque el desplazamiento depende netamente de sus capacidades físicas y repetición de gestos.

Ilustración 6. Ciclismo de pista, Juegos Olímpicos Tokio 2021



Fuente. Getty Images, ESPN

2.3.1 El ciclismo como deporte de competencia

El ciclismo es un deporte muy amplio con varias modalidades de entrenamiento y competencia, cada uno con sus propias reglas, normativas, pistas y particularidades.

El ciclismo de competencia tiene como objetivo participar en eventos deportivos locales, nacionales o internacionales. La Unión Ciclista Internacional (UCI) es la asociación encargada de regular el deporte a nivel mundial, establecer normas deportivas, de diseño de equipamientos y de homologar y categorizar los espacios deportivos.

Este deporte ofrece cuatro disciplinas competitivas (Ilustración 6), todas ellas tienen establecidas, estas son:

1. **Ciclismo en ruta:** las competencias se realizan en las carreteras o calles cerradas. Es la única modalidad que se disputa en el asfalto por lo que se lo considera como deporte de riesgo.
2. **BMX:** se puede realizar en pistas o circuitos con obstáculos naturales o artificiales. El diseño de los trazados debe garantizar la seguridad de los deportistas.
3. **Mountain Bike:** se practica en terrenos montañosos y requiere de más resistencia que las otras modalidades debido a las condiciones irregulares de los espacios y las múltiples características que no pueden ser previamente estudiadas si no supuestas.
4. **Ciclismo de pista:** las competencias se llevan a cabo en un velódromo. Para esta disciplina se combina técnica y velocidad; sus normativas son de carácter olímpico.

2.4. Instalaciones deportivas

El deporte es un aspecto característico de la sociedad actual y se lo puede interpretar desde dos perspectivas (**deporte-espectáculo** y **deporte-práctica**). Generalmente las instituciones gubernamentales tienen interés en fomentar la actividad física, sobre todo enfocado en niños y jóvenes, para ello realiza actividades recreativas y planes de gestión y desarrollo para el diseño y construcción de nuevos equipamientos.

Las instalaciones deportivas brindan los espacios para el aprendizaje, práctica, desarrollo y competencias. Este recinto involucra la distribución la de varias zonas auxiliares y complementarias enfocadas en uno o más deportes. (Fernández, 2015, p.2).

Por lo general son construcciones que brindan servicios colectivos y por ellos se clasifican en dos tipologías: **Por su naturaleza:** lugares de entrenamiento o competencia (pistas, canchas, estadios, etc.) y espacios recreativos.

- **Por su administración:** de carácter público (equipamientos municipales o gubernamentales), privado (equipamientos con fines de lucro, financiado por empresas) o mixto (equipamientos con convenios).

A las instalaciones deportivas también se la puede clasificar por especialidades o finalidad (Oleinik, P., & Zheltaya, A., 2010). Las principales infraestructuras son:

- **Residencia:** zona de vivienda para los deportistas y seguimiento para atletas de alto nivel.
- **Complejos deportivos:** conjunto de diversas instalaciones deportivas que permite un óptimo desarrollo de habilidades físico-técnicas.
- **Gimnasio:** espacio de entrenamiento físico, cuenta con máquinas y tecnología para aportar en el desarrollo y aumento de la fuerza y resistencia.
- **Estadios:** equipamientos deportivos que acoge uno o más deportes. Complejo con polideportivo
- **Piscinas:** instalación al aire libre o cubierta, el tamaño está reglamentado según las competencias a realizarse.

Los espacios deportivos son aquellos donde se lleva a cabo actividades atléticas, esto incluye espacios

abiertos y cerrados y se distribuyen en tres categorías:

1. **Espacios habituales:** están diseñados para la práctica de varios deportes y que no requieren características singulares. Ejemplo: canchas polideportivas
2. **Espacios únicos:** lugares diseñados específicamente para un deporte, presentan características reglamentarias. Ejemplo: velódromos.
3. **Espacios comunes:** pueden ser utilizadas para entrenar, socializar o descansar, como espacios naturales o zonas urbanas.

También es importante señalar que las instalaciones deportivas deben contar con otros espacios que permitan solventar cada necesidad de los deportistas, ya sea, aspectos biológicos, físicos o la cercanía de un servicio. Estos espacios se clasifican en:

- **Espacios complementarios:** tienen como función brindar apoyo a las actividades principales de los deportistas, como, vestuarios, bodegas, servicios higiénicos, etc.
- **Servicios auxiliares:** no tienen una relación directa con las actividades deportivas, sin embargo, estos servicios dan apoyo a los deportistas y entrenadores. Entre ellos están: cafeterías, enfermería, rehabilitaciones, cuarto de máquinas, estacionamientos, etc.

Ilustración 7. Entrenamiento del equipo local en el Velopark



Fuente: La Agence France-Presse

2.4.1 Arquitectura deportiva y el espectáculo

El espectáculo marca las reglas del juego y su organización. El rendimiento económico del negocio (espectáculo deportivo) se convierte en un principio general que permite el mantenimiento del deporte profesional (Mestre, J. & Orts, F., 2016, pág. 92).

Desde la época romana la muerte de gladiadores era considerada un espectáculo, por esta razón los antiguos coliseos tienen una forma circular para brindar una visión en 360° hacia la arena donde se realizaban los eventos. Las instalaciones deportivas tienen características formales similares y se relacionan al espectáculo bajo 3 criterios:

1. **Sociocultural:** los espectadores generan varias emociones influyentes en su vida, como el gusto por la disciplina deportiva, acciones y patrones de los deportistas, etc. Esto indica que los aficionados buscan recrear “una cultura de éxito, ambiciones y logros” (Mestre, J. & Orts, F., 2016, pág. 94).
2. **Afición:** los espectadores acuden al equipamiento para alentar a un equipo o deportista en específico, por lo que las características del equipamiento deben asegurar que no exista cortes visuales.
3. **Económico:** influyen muchas fuerzas como: organizadores (empresas, sociedades anónimas deportivas, clubes profesionales), medios de comunicación (proyección y publicidad). Los ingresos que genera un evento deportivo permiten solventar sueldos y mantenimiento de la infraestructura.

Bajo esta relación aparecen cuatro áreas importantes que son:

- Butacas
- Pista
- Zona de periodismo
- Zona comercial

2.4.2 Arquitectura deportiva y eficiencia energética

La arquitectura deportiva hace referencia al diseño de edificios con fines recreativos y deportivos, donde se lleva a cabo entrenamiento y competencias. Estos equipamientos “desempeñan propósitos operativos” (Oleinik & Zheltaya, 2010), por lo tanto, se abastecen de la infraestructura necesaria para brindar comodidad a los espectadores, deportistas y dirigentes.

“La mayor parte de infraestructuras deportivas son de gran tamaño y varían según sus propósitos funcionales” (Oleinik & Zheltaya, 2010). Mientras más grande sea la instalación, mayor impacto ambiental ocasiona, por tal razón, el diseño debe enfocarse en “desarrollar construcciones seguras, versátiles, con un valor duradero y fáciles de operar de manera eficiente” (Culley, P., & Pascoe, J., 2009, p2). El diseño según varios autores (Brown, L., & Cresciani, M.; St Hill; Lombardi, P., & Brandon, P.) requiere tres características:

1. **Permanencia:** aprovechar el edificio en todos los aspectos (económico, ambiental y sociocultural) y considerar la intención y propósito del equipamiento, “su uso actual y posterior considerando características de adaptabilidad en cada uno de los casos” (Brown, L., & Cresciani, M., 2017, p8). Todo esto sin afectar de manera abrupta al medio ambiente y transformándolo según las nuevas necesidades. Un legado representa un cambio importante “que mejorará el bienestar a largo plazo o el estilo de vida de manera muy sustancial, preferiblemente de una manera que refleje los valores de la población local” (Brown, L., & Cresciani, M., 2017, p6).
2. **Adaptabilidad:** Los juegos Olímpicos se desarrollan en diferentes sedes cada 4 años, esto genera que las infraestructuras se abandonen después del evento principalmente por los altos gastos económicos que representan. Con esta observación el Comité Olímpico establece que se debe “promover el concepto de desarrollo durable en el deporte” (St Hill, 2012, p5). La adaptabilidad representa los multiusos que puede ofrecer un equipamiento deportivo y los diseños deben pensarse con la intención de modificar los

espacios, tecnologías, cambios socioculturales-estéticos y adherirse “al constante estado de la evolución de la sociedad” (Lombardi, P., & Brandon, P., 1997, p7). El ajustar, reutilizar, mejorar o intervenir un equipamiento para darle un nuevo uso “transforma el modo evento al modo legado. El edificio puede cambiar en términos de uso, tamaño, capacidad, función o rendimiento” (Brown, L., & Cresciani, M., 2017, p4).

1. **Sostenibilidad:** Su incorporación busca satisfacer las necesidades de los deportistas sin afectar el legado tierra. El desgaste de recursos naturales y económicos, ruido y otros aspectos más, deterioran el medio ambiente. Es importante “optimizar las formas arquitectónicas y urbanas a través de la planificación y el diseño” (Harvey, 2014, p. 165) y contar con pericias que mitiguen el daño y permanencia hacia las futuras generaciones. El gran flujo de personas que trae consigo un evento deportivo, también significa ventajas y desventajas:
 - **Ventajas:** Hiller (1990), asegura que el deporte genera un importante movimiento de personas y aporta en la construcción de arquitectura deportiva otorgando la oportunidad de presentar arquitectura estable, económica y estética.
 - **Desventajas:** Alto consumo de recursos, energía eléctrica y elevados costos de mantenimiento.

La Carta Olímpica recomienda que los diseños de las nuevas instalaciones “alcancen compatibilidad de la calidad arquitectónica y la funcionalidad y que satisfaga las necesidades a corto y largo plazo de una ciudad” (Comité Olímpico Internacional, 2004, p. 12).

2.4.3 Espacios de entrenamiento

Es necesario que todo atleta cuente con acompañamiento profesional durante los entrenamientos, y planificación para obtener cambios físicos, resistencia, equilibrio, fuerza, agilidad, coordinación y condiciones de los espacios de preparación, etc. Todo ello, resultado del entrenamiento que lleve cada ciclista. (Van Dijk, Van Megen y Vroemen, 2019).

Existe múltiples tipos de entrenamiento que implican la estimulación física, funcional y cardiovascular. Esto indica que más allá de la ayuda profesional también es necesario complementar con máquinas de ejercicio.

Las áreas de entrenamiento deben proporcionar varias características, pero dos de las más importantes son:

- Recorridos cortos para evitar un sobre esfuerzo.
- Buena ventilación para no afectar la salud de los ciclistas.

Existen más espacios de entrenamiento que varían desde equipamientos al aire libre o cubiertos, hasta grandes infraestructuras, dependiendo de las actividades a realizar. Para el ciclismo se encuentran pistas naturales, pistas diseñadas y velódromos.

2.4.5 Los velódromos: equipamiento arquitectónico del ciclismo de pista

Se define como velódromos a las pistas consignadas para entrenar ciclismo. La extensión de la pista varía entre 250 a 333 m². (Fernández, 2017). Al ser un equipamiento especializado, se recomienda que su implementación se coordine con la UCI y la Federación deportiva de cada país o ciudad. El aspecto de la pista de recorrido tiene características singulares, “presenta una forma ovalada con dos virajes que comprenden de 38° a 45° grados de inclinación y son usadas para el entrenamiento de los deportistas y competencias de carácter formal” (Mañanes, 2020, pág. 72). Un velódromo requiere de muchos espacios, zonas y características como:

2.5 Marco legal / normativo

- **Anchura:** de acuerdo con el nivel de homologación (primer y segundo nivel 7 metros y las pistas de tercer y cuarto nivel 5 metros).
- **Banda azul:** su medida comprende el 10% del ancho de la pista.
- **Zona de seguridad:** este borde se dimensiona de acuerdo con el nivel de homologación (para pistas de primer y segundo nivel 4.00 metros y para pistas de tercer y cuarto nivel 2.50 metros).
- **Superficie:** el color debe ser claro y permitir la visualización de las líneas a los ciclistas. La pista tiene que ser lisa y plana.
- **Zona de corredores:** espacios acondicionados para realizar calentamientos o espera.
- **Balaustrada:** el alto mínimo es de 90 cm y color resaltante. Para mayor seguridad se debe colocar una malla o red.
- **Iluminación:** depende del nivel de homologación. La iluminación tiene que duplicarse con un sistema de emergencia.

El Estado Ecuatoriano promueve el deporte a través de diferentes iniciativas como, programas, proyectos, normativas y derechos que respalden el libre ejercicio ya sea por entrenamiento o recreación.

En este apartado se analizan las normativas que establece el Estado a través de sus diferentes instrumentos de regulación y normativas. Todas ellas tienen la finalidad de brindar apoyo, seguridad y avances en el deporte.

2.4.1 Base legal que respalda la factibilidad y pertinencia de un equipamiento deportivo

Las leyes ecuatorianas se rigen en conservar y atribuir a todos los ciudadanos sus derechos a una vida saludable. Entre las bases normativas que regulan los organismos deportivos ecuatorianos se encuentran los siguientes:

- **Constitución De La República Del Ecuador:** garantiza los derechos del Buen vivir, protección de sus habitantes, promoción y coordinación del deporte y actividades físicas que sean benéficas para

Ilustración 8. Velódromo Anna Meares



Fuente: Veloshotz, Christopher Frederick Jones

- la formación integral de sus habitantes. Los Art.39 y 45 recalcan y garantizan el derecho al deporte y salud. Así como también los Art. 340 y 381 garantizan la promoción de programas y servicios para fortalecer el deporte (Constitución De La República Del Ecuador, Título VII, 2008).
- **Ley Del Deporte, Educación Física Y Recreación:** regulariza al sistema deportivo, en cuanto a su organización, infraestructura y utilización de las instalaciones. Además, contiene artículos con deberes para los deportistas de alto nivel y su conducta con la sociedad y las instalaciones (Art. 10) (Ley Del Deporte, Educación Física Y Recreación, Oficio No. SAN-2010-556, Título I, 2010).
- **Código de Arquitectura y Urbanismo Distrito Metropolitano de Quito:** Definición del tipo de equipamiento (escala), servicios a prestar, requerimientos del equipamiento, número de estacionamientos, condiciones y características de la edificación, etc. Pág. 62, 92, 109-112, 130, 133 (Código de Arquitectura y Urbanismo Distrito Metropolitano de Quito, Ordenanza N°0172, 2012).
- **Reglamento del Deporte Ciclista UCI:** en este apartado la Unión Ciclista Internacional menciona las especificaciones técnicas para el diseño y construcción y posterior homologación de velódromos, incluyendo especificaciones técnicas de seguridad, dicha homologación de velódromos (UCI, Capítulo VI de del Título III, 2019).

Ordenanzas Municipales: el GAD Municipal de Loja promulga en la Ordenanza (OTUCO). Art. 679 la promoción y socialización con la ciudadanía sobre el uso de la bicicleta y aprovechamiento de terrenos municipales en convenio con instituciones para generar proyectos que tengan como finalidad la recreación, deporte y cultura. (OTUCO, Título IX, 2021)

2.4.2. Normativas de los equipamientos deportivos

Las instalaciones deportivas son una herramienta fundamental para la práctica de todo deporte. La construcción y diseño de espacios deportivos abiertos o cerrados y en cualquier escala se encuentran normados por varios entes.

- **La Ley del deporte, educación física y recreación:** En cuanto a la infraestructura la Ley brinda cláusulas en los Art. 141 y Art. 143 referentes a la accesibilidad sin barreras y facilidad de ingreso para personas con dificultad en su movilidad, requisitos para que se otorgue el permiso de desarrollo urbanístico (Ley Del Deporte, Educación Física Y Recreación, Oficio No. SAN-2010-556, Título, X, 2010).

03

REFERENTES

3. Análisis de referentes

En este capítulo se aborda el análisis de dos obras arquitectónicas: Velódromo olímpico Velopark y Velódromo Anna Meares, los cuales se han seleccionado en base a tres criterios que responden a la previa investigación en el marco teórico, estas características son:

- **Permanencia**
- **Adaptabilidad**
- **Sostenibilidad**

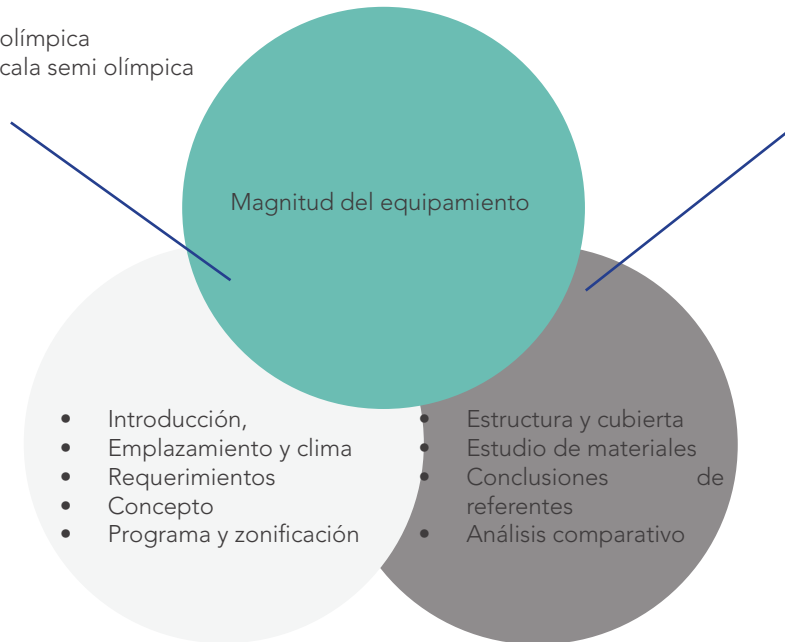
La metodología aplicada corresponde al documento titulado análisis de proyecto arquitectónico (Aguirre, 2015), donde se expone la importancia de analizar una obra como un proceso de decisiones que determinan el diseño.

En la Ilustración 11, se señala los tres aspectos a analizar en los referentes, información que se desglosa en los siguientes apartados:

- Contexto y generalidades
- Análisis de la obra
- Plantas arquitectónicas
- Materialidad
- Síntesis

Ilustración 9. Diagrama de análisis de referentes

- **Velopark:** escala olímpica
- **Anna Meares:** escala semi olímpica

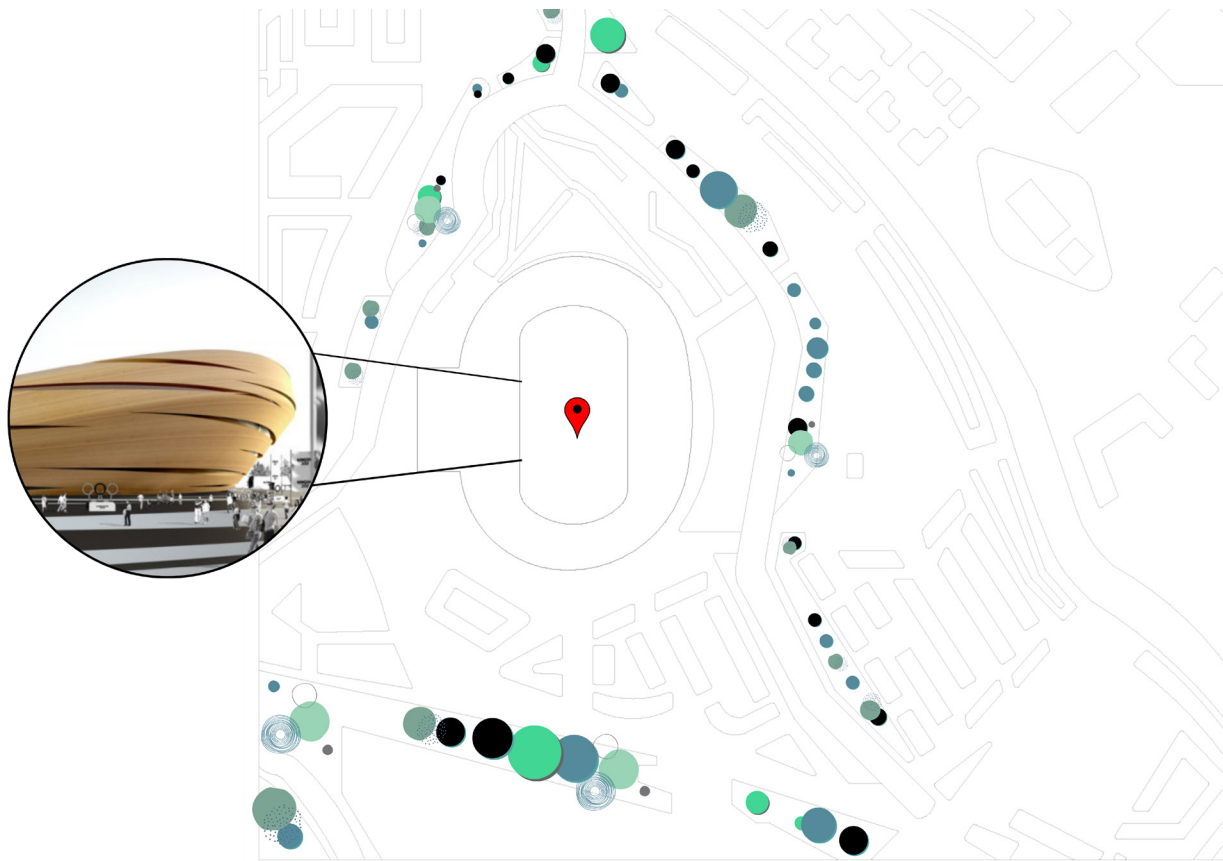


- **Permanencia**
- **Adaptabilidad**
- **Sostenibilidad**

Fuentes: Goodliffe Delivering London 2012 the Velodrome; London 2012 Sustainable design Delivering an olympic legacy; ArchDaily
Elaborado por: El Autor

3.1 Velódromo olímpico “Velopark”

Ilustración 10. Emplazamiento, Velopark, Londres



Fuente: Richard Davies

Introducción

El velódromo de Londres es un equipamiento deportivo a gran escala; su construcción empezó en el año 2008 y se culminó en el año 2012. El proyecto cuenta con un área de 21.700 m² y una capacidad para seis mil espectadores. Según la comisión de los Juegos Olímpicos a este velódromo se lo reconoce como el primero en relacionar los aspectos de belleza, funcionalidad y eficiencia energética, rigiéndose en propósitos de la Carta Olímpica sobre la mitigación del abandono de equipamientos después de las competencias. Arnold et al. (2012)

Emplazamiento y clima

El equipamiento se ubica en el municipio de Newhan, Inglaterra, específicamente en el Parque Olímpico Reina Isabel (Ilustración 12), donde el diseño juega un papel importante y es uno de los pocos equipamientos permanentes dentro de este complejo deportivo. Su temperatura media mensual promedia entre 22°C en julio y 6°C en enero; las precipitaciones se presentan en un valor aproximado de 150 milímetros, en su mayoría húmedas.

Requerimientos

La confederación de Juegos Olímpicos señala que los nuevos equipamientos deben ser sustentables y amigables con la naturaleza (Carta Olímpica, 2012). El proyecto se basa en la necesidad de un equipamiento con carácter olímpico para las carreras de ciclismo, debido a que Londres fue seleccionado como sede oficial para el año 2012.

Concepto

El diseño del Velódromo tuvo como objetivo dejar un legado (Hopkins Architects, 2015), es decir, un equipamiento permanente que se mantenga en funcionamiento después de los Juegos Olímpicos.

El grupo de arquitectos buscó la ligereza y belleza en el diseño y los criterios principales se basan en la ingeniería de la bicicleta mediante la interrelación de los servicios, la estructura y el diseño.

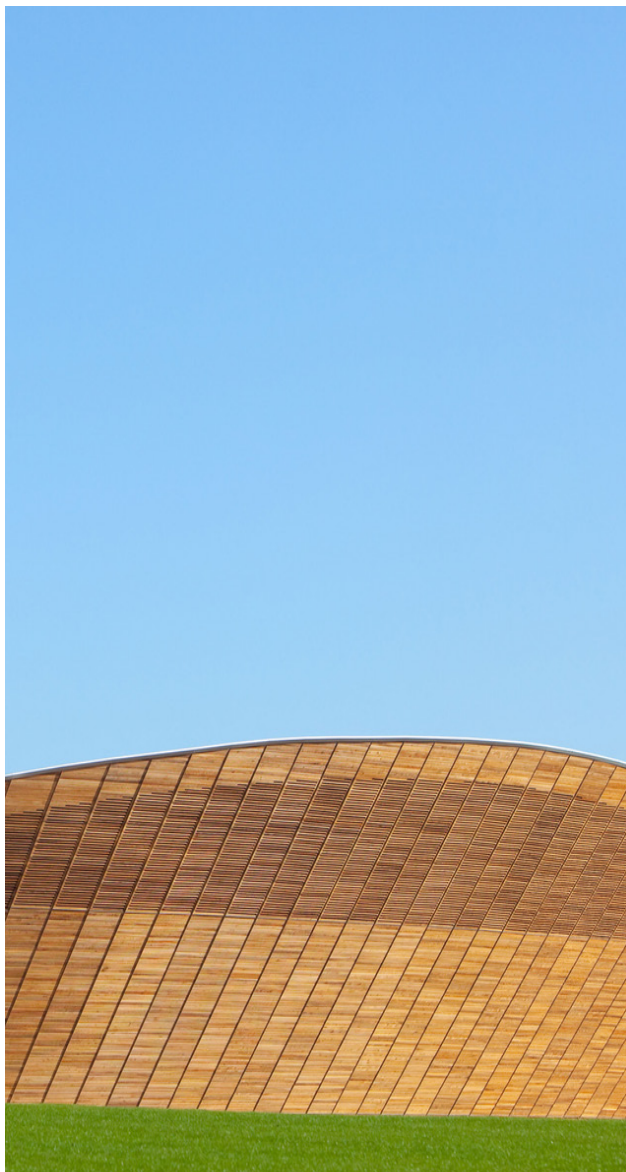
Programa y Zonificación

- 1. Planta baja:** el acceso principal se ubica en la parte lateral al nivel del terreno y los accesos secundarios se conectan a una rampa; desde el vestíbulo externo se puede llegar a espacios destinados para los ciclistas como: una gran entrada que conecta hacia la recepción desde donde se controla el ingreso a zonas para deportistas y de mantenimiento como: recepción, oficina, gimnasio, vestuarios, locales comerciales, tratamiento de aguas lluvias, almacenamiento, pista, área interna, accesos al campo y sala de conferencias.
- 2. Planta nivel de arena:** cuenta con varios accesos verticales que conectan la planta baja con las butacas y arena; las baterías sanitarias se encuentran distribuidas a misma cantidad de metros a lo largo de la planta, pues se considera la gran extensión del equipamiento y se evita que la afición se desplace por largos recorridos para llegar a una. También se ubican dos locales comerciales internos (una cafetería y una concesión).

Ilustración 11. Exteriores del Velopark, Londres

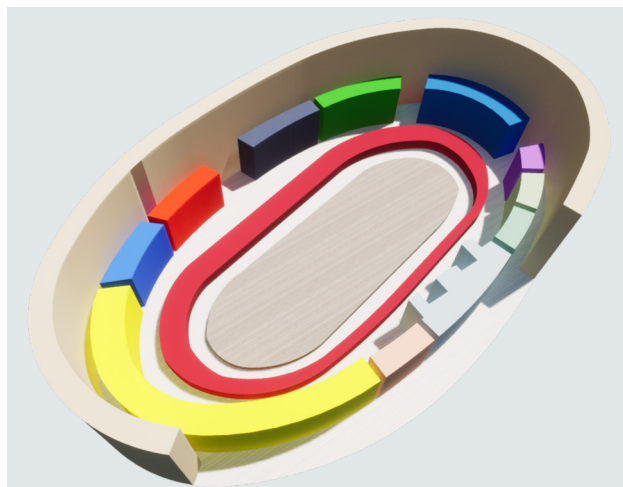


Fuente: Richard Davies



- Finalmente se ubica la plataforma de jueces con una vista estratégica direccionada a la arena y pista, desde aquí se controla el desenvolvimiento de los deportistas durante una competencia.
- 2. Planta de nivel superior:** el desplazamiento se realiza por un acceso vertical y un acceso horizontal cada 10 filas de butacas; por ser la zona de mayor altura se ubica estratégicamente la zona de puntuación, desde donde se califica y se toma decisiones.

Ilustración 12. Zonificación, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

Simbología

■ Vestuarios	■ Gimnasio y fisioterapia
■ Alquiler de bicicletas	■ Butacas
■ Taller	■ Pista
■ Comercio	■ Transmisión
■ Almacenamiento	
■ Administración	
■ Cocina y WCs	
■ Salón de conferencias	
■ Oficinas	

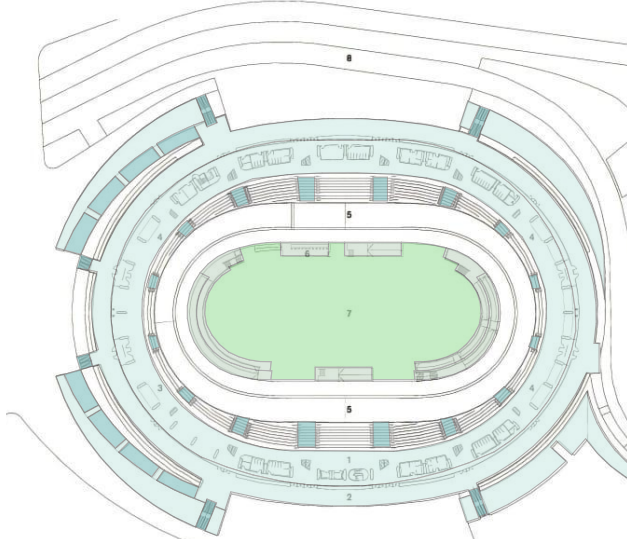
Distribución de volúmenes:

El equipamiento consiste en un solo bloque, que se ensambla como un solo elemento por su complejidad, forma, uso y gran dimensión. El diseño del volumen responde a la problemática principal que es mantener un bajo consumo de recursos, como agua y energía eléctrica, como también captar la atención de las personas de paso, al permitirles ver hacia la pista, lo que los invita a ingresar al velódromo.

Accesos y circulaciones

Alrededor del velódromo se distribuyen 6 accesos, un principal y 5 secundarios con dos rampas que permite una doble función (ingreso de los ciclistas con su indumentaria y asegura el ingreso de personas con dificultades de movilidad). Estos accesos se encuentran conectados a un gran pasillo que permite la llegada hacia las múltiples zonas. Para ingresar a los graderíos se recorre una explanada que coincide con un punto de acceso principal a la arena, esto permite que a medida que circulan mantienen una vista de 360° hacia la pista.

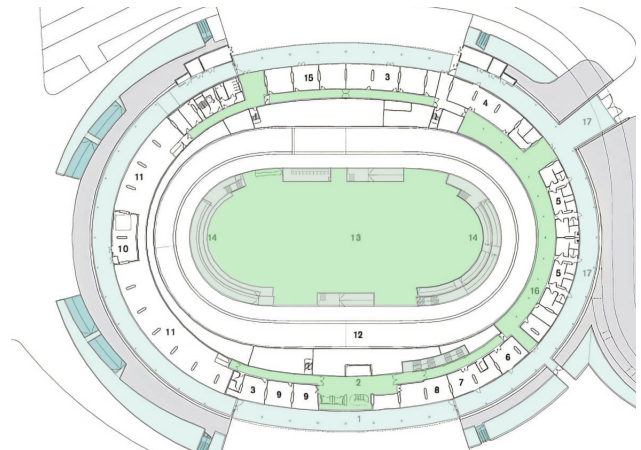
Ilustración 14. Circulación de la primera planta, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

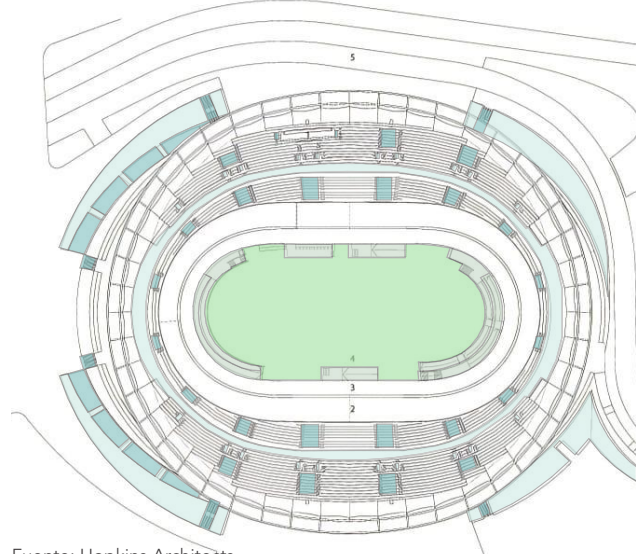
- Simbología**
- Circulación horizontal
 - Circulación vertical
 - Circulación pública
 - Circulación privada

Ilustración 13. Circulación de planta baja, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

Ilustración 15. Circulación de la segunda planta, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

Estructura

La estructura responde a los principios de sostenibilidad de la Carta Olímpica. Los materiales empleados aportan y se adaptan a través de la integración de la arquitectura, estructura y construcción.

Se requirió un total de 21.700 m² de acero para establecer rigidez a la estructura. La estructura de la pista es de madera y permite una mayor vibración de rodaje y elasticidad, además, genera un ambiente confortable para los ciclistas al momento de entrenar o competir.

Cubierta

La estructura es una red tejida de acero ligera y estética que permitió la instalación de un sistema que brinda el 100% del ingreso de la luz natural y una gran ventilación que reduce el consumo de aire acondicionado. Finalmente, la cubierta cuenta con un aislamiento en madera y recubrimiento de fibra de vidrio.

Ilustración 17. Estructura envolvente, y cubierta Velopark, Londres

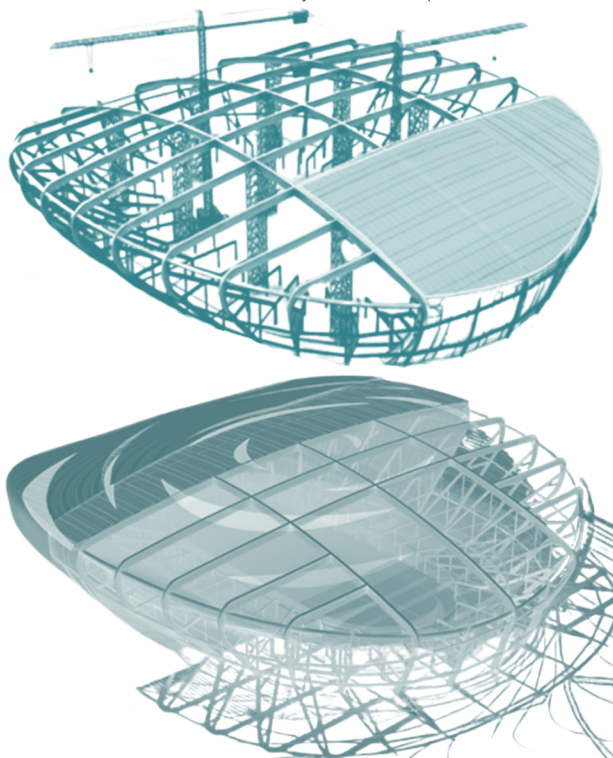


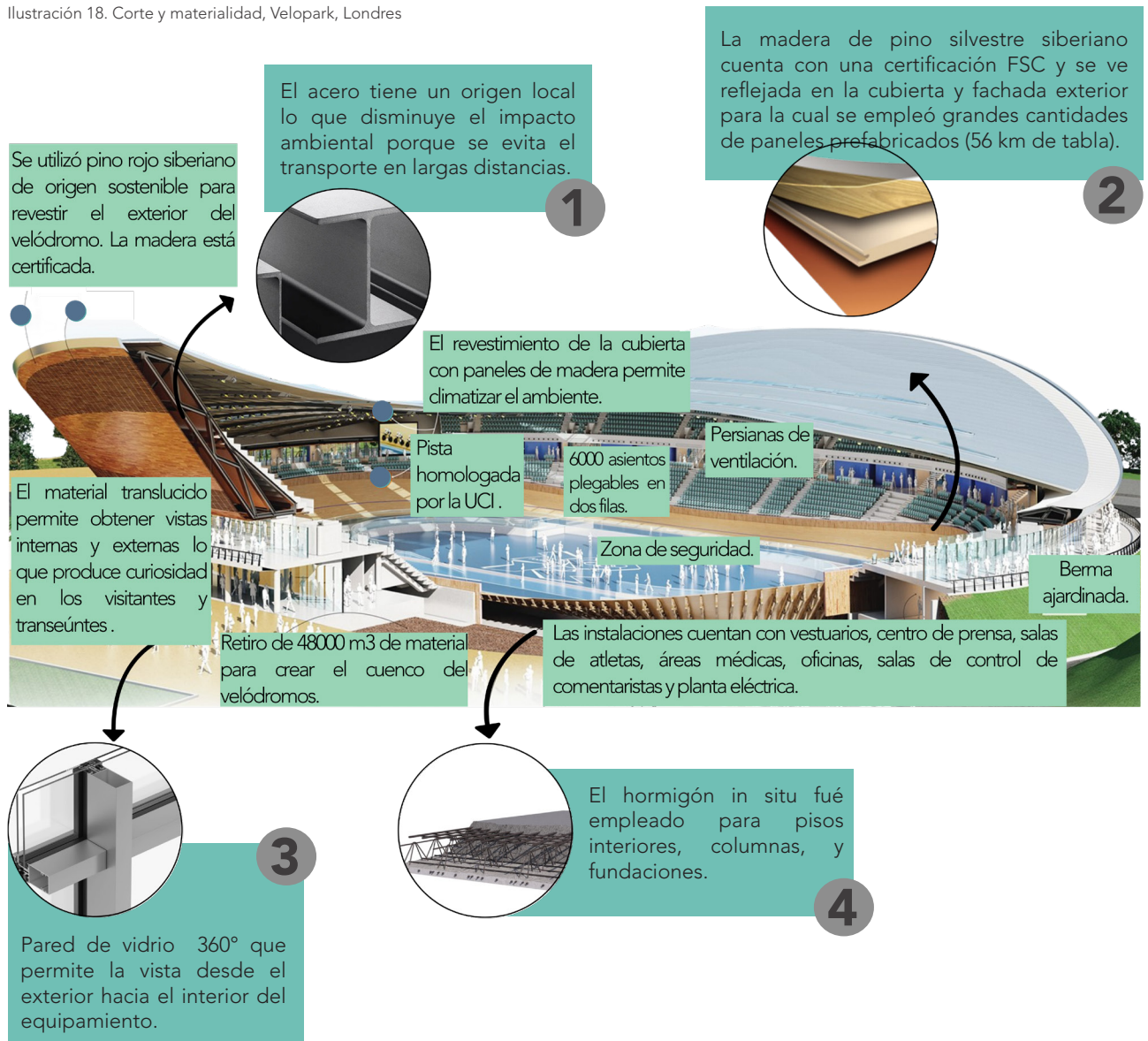
Ilustración 16. Render externo del Velopark, Londres



Elaborado por el autor

Fuente: London 2012 Sustainable design Delivering an olympic legacy
Elaborado por: El autor

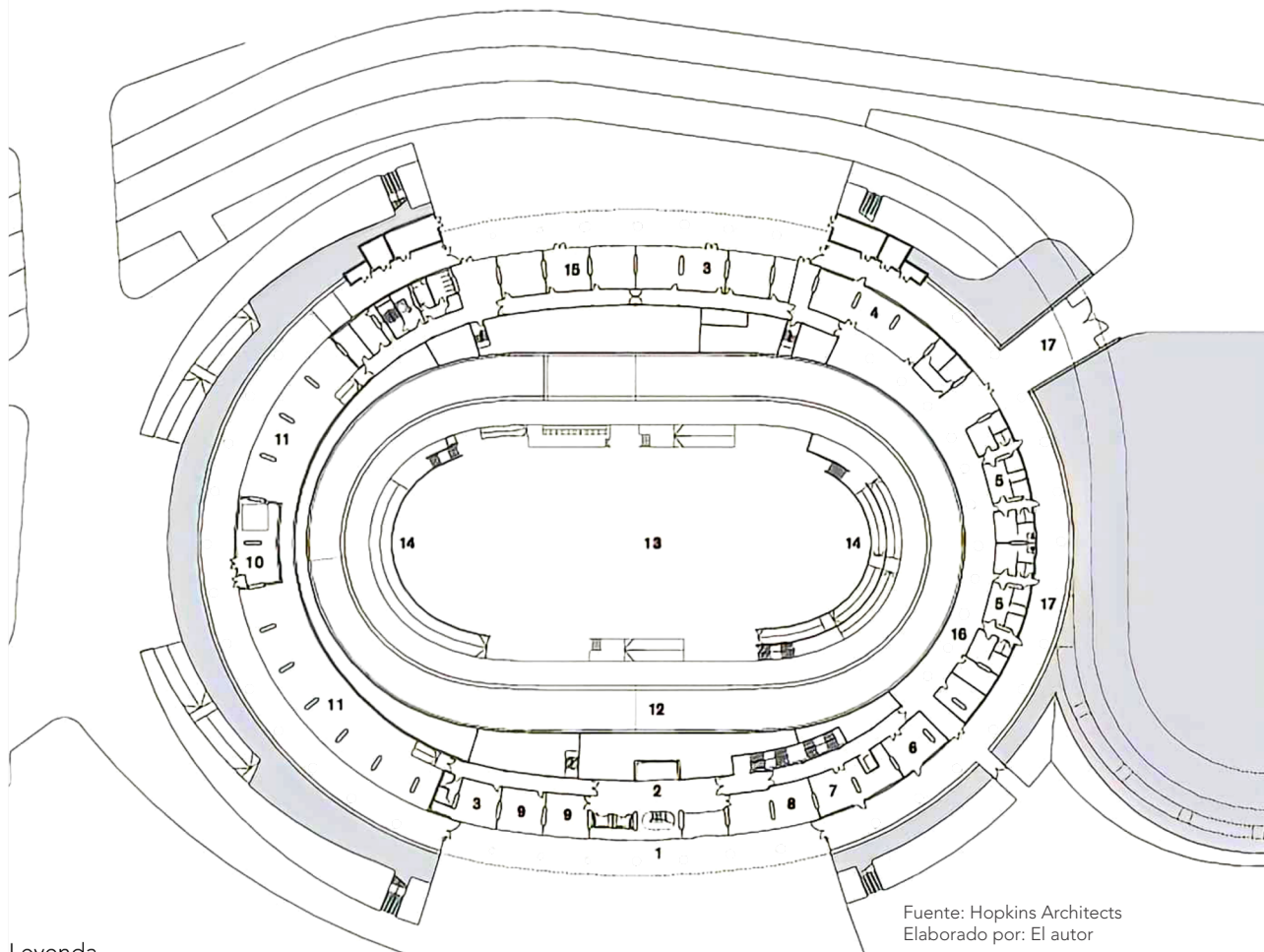
Ilustración 18. Corte y materialidad, Velopark, Londres



Fuente: London 2012 Sustainable design Delivering an olympic legacy

Planos de obra

Ilustración 19. Planta baja, Velopark, Londres

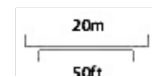


Leyenda

1. Entrada principal
2. Recepción
3. Oficina
4. Gimnasio
5. Vestuario
6. Alquiler de bicicletas
7. Workshop

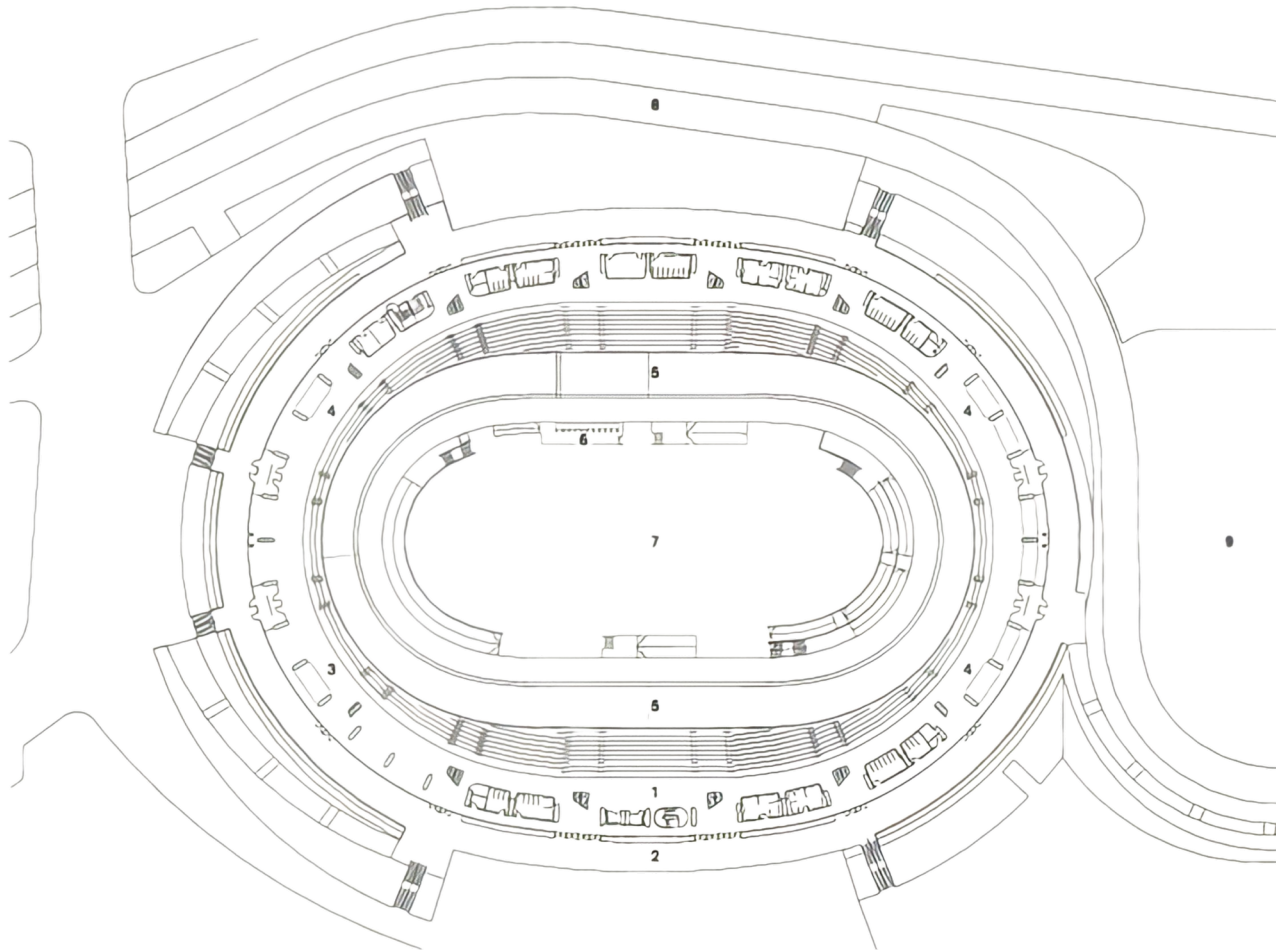
8. Venta al por menor
9. Sala de reuniones
10. Captación de agua de lluvia
11. Almacenamiento subterráneo
12. Pista

13. Campo interior
14. Rampa de acceso desde sótano
15. Seminario / conferencia
16. Circulación informal
17. Circulación a carriles bici externos



Planos de obra

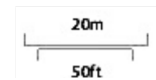
Ilustración 20. Planta arena, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

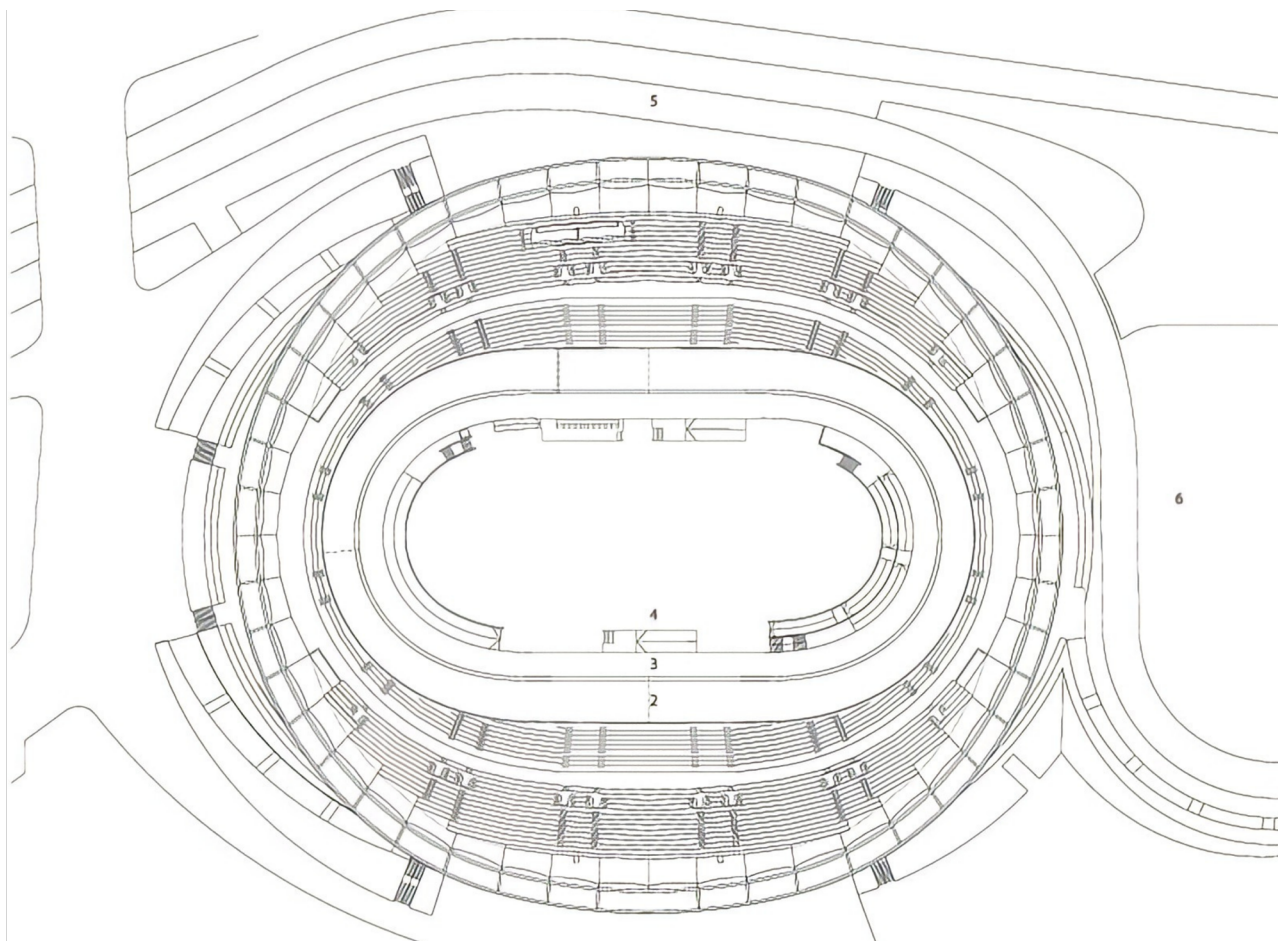
Leyenda

- | | | |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 1. Concurso interno | 4. Posibles espacios de conexión | 7. Dentro del campo |
| 2. Concurso externo | 5. Pista | 8. Circuito de carretera |
| 3. Cafetería | 6. Plataforma de juez | 9. BMX |



Planos de obra

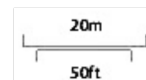
Ilustración 21. Planta alta, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

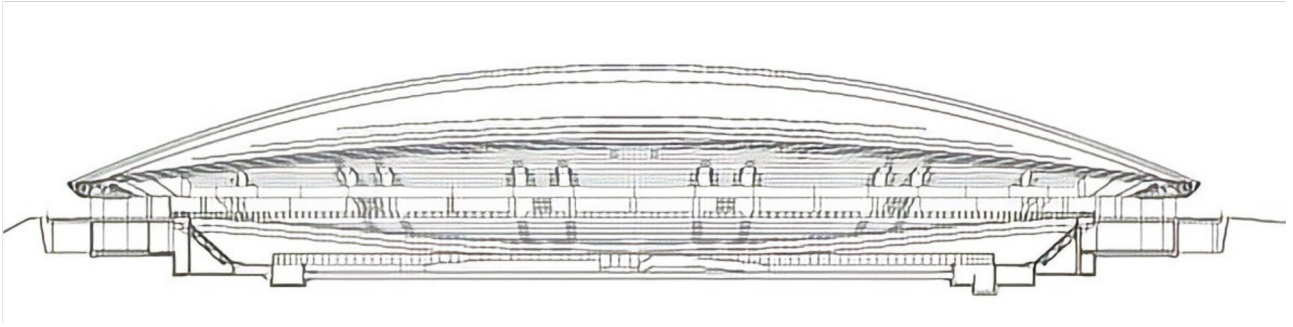
Leyenda

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 1. Zona de puntuación | 4. Campo central |
| 2. Pista | 5. Circuito vial |
| 3. Zona de seguridad | 6. BMX |



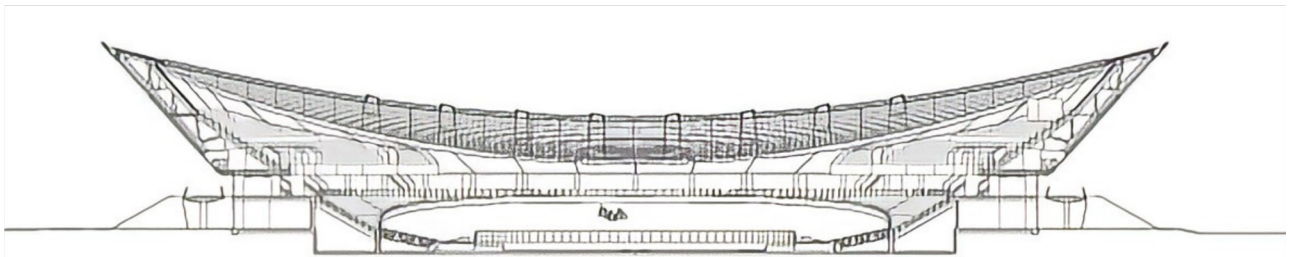
Planos de obra

Ilustración 22. Corte longitudinal, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

Ilustración 23. Corte transversal, Velopark, Londres



Fuente: Hopkins Architects
Elaborado por: El autor

3.2 Velódromo Anna Meares

Ilustración 24. Emplazamiento del velódromo Anna Meares, Australia



Fuente: Christopher Frederick Jones
Elaborado por: El autor

Introducción

El velódromo Anna Meares es un equipamiento deportivo construido en el año 2016 para los juegos de la mancomunidad 2018. El proyecto cuenta con un área de 10916 m² y una capacidad para 1500 espectadores. El equipamiento se emplaza en la parte céntrica de una plaza pública y una pista de BMX, donde la conexión de espacios asegura su uso durante todo el año, pues no solo se especializa en el ciclismo, sino que también involucra otros deportes y usos comunitarios.

Emplazamiento y temperatura

Se encuentra ubicado en Chandler, Brisbane, Queensland, Australia (Ilustración 20) a 300 m.s.n.m. Su temperatura media mensual promedio entre -15°C en julio y 22°C en enero; las precipitaciones se presentan en un valor aproximado de 89 milímetros como promedio y 11 milímetros el mes de febrero con menos lluvias. A su alrededor se encuentra la pista de Supercross, el centro de entrenamiento de Halterofilia y Gimnasia.

Requerimientos

El velódromo se creó para ser la sede de la competencia de ciclismo en pista para los Juegos de la Commonwealth de Gold Coast 2018, este equipamiento debía constar con características de permanencia y multiusos. Además, se debía contar con características de ahorro de energía y ajustarse a un presupuesto y fecha limitado.

Concepto

El concepto y la forma se eligió bajo un concurso donde Architecture Cox trabajó de la mano del grupo de ingeniería estructural y civil Arup encargado de diseñar la pista. El diseño debía responder a la capacidad de mantener un evento internacional, por dicha razón el enfoque principal del diseño fue la flexibilidad y comodidad de la edificación hacia los espectadores y deportistas.

Programa y Zonificación

- 1. Planta baja:** el acceso principal se encuentra en la parte este del equipamiento y el único ingreso para el público, sin embargo, existe un amplio acceso para los deportistas y su indumentaria. Esta planta está dedicada al entrenamiento y competencias, por ello incluye zonas de preparación física, zona de administración, zona de transmisión, pista y canchas de fútbol sala para que el edificio tenga un constante movimiento.
- 2. Planta de arena:** en ella se encuentran ubicados espacios de preparación y espera de los ciclistas hasta el momento de ingresar a la pista. Dentro de la planta se observan vestuarios, baños, zonas de seguridad y los espacios de espectáculo.

Ilustración 25. Exteriores del velódromo Anna Meares, Australia



Fuente: Christopher Frederick Jones



Ilustración 26. Zonificación del velódromo Anna Meares, Australia



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Simbología

- Vestuarios
- Alquiler de bicicletas
- Taller
- Comercio
- Administración
- Almacenamiento
- Cocina y WCs
- Salón de conferencias
- Oficinas
- Ingreso vehicular a la pista
- Pista
- Graderíos

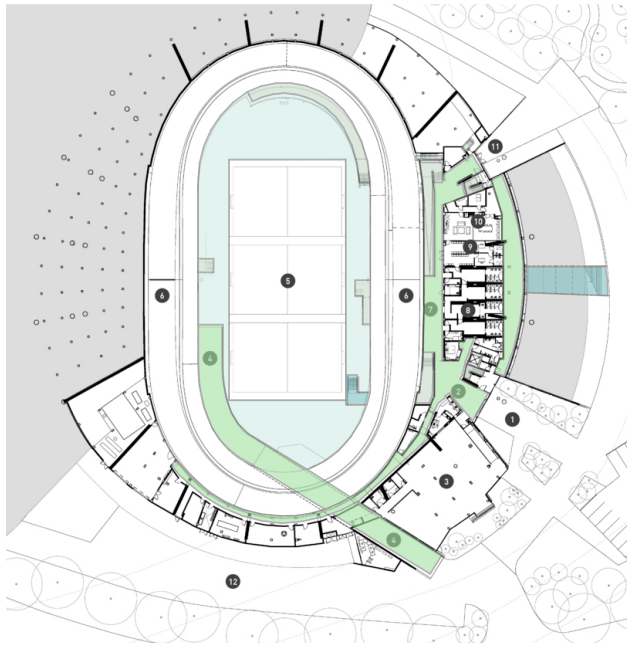
Distribución de volúmenes:

El velódromo comprende un solo bloque en el cual abarca todas las zonas y áreas requeridas por ciclistas y visitantes. La estructura y cubierta juegan un papel importante porque se requirió extender 118 m de soportes perimetrales inclinados, y un cuerpo envolvente de acero inferior a los 50 kg/m². Esto permite que el espacio de circulación sea ininterrumpida y la edificación mas liviana.

Accesos y circulaciones

El equipamiento cuenta con tan solo dos accesos con diferentes restricciones, pues el principal dirige al público a los graderíos y zonas de servicio, mientras que el segundo conduce a los espacios de entrenamiento y administración del velódromo. La mayor parte de la edificación esta destinada al uso de los deportistas y competencias regulares de ciclismo y eventualmente de futbol sala.

Ilustración 27. Circulación de la planta baja, Anna Meares, Australia

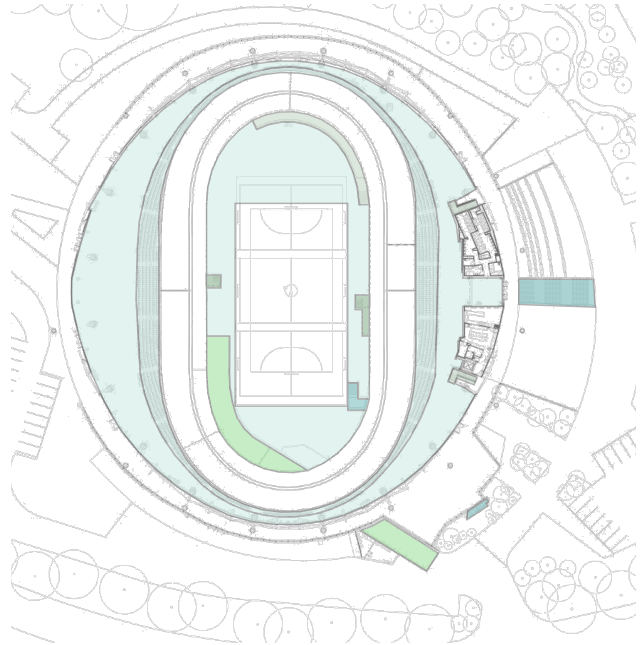


Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Simbología

- Circulación horizontal
- Circulación vertical
- Circulación pública
- Circulación privada

Ilustración 28. Circulación de la planta alta, Anna Meares, Australia



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Estructura y cubierta

La cubierta del velódromo tiene forma ligeramente ovalada inspirada en la dinámica de la bicicleta. El techo se concibió originalmente como un techo de plataforma de metal sostenido sobre 20 cerchas radiales que se extienden desde columnas perimetrales arriostradas para suspender un "óculo" central. El tejido estructural tejido responde a la búsqueda deliberada en su forma y la posibilidad del ahorro energético.

La complejidad de la cubierta radica en el ensamble y ajuste de las correas y las láminas de metal a la geometría y armadura que responden a la necesidad de optimizar la iluminación natural de la pista y minimizar la ganancia de calor solar.

Los problemas de estancamiento en el techo de pendiente baja se abordaron prestando atención a varios detalles como:

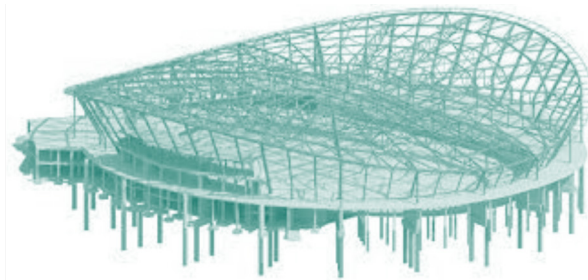
- El pretensado relativamente alto para soportar las membranas translúcidas y grandes luces.
- El nivelado adecuado de la membrana por encima de los elementos de refuerzo de acero.
- Variaciones juiciosas en la pendiente del techo en puntos planos.

Ilustración 30. Render externo, Anna Meares, Australia



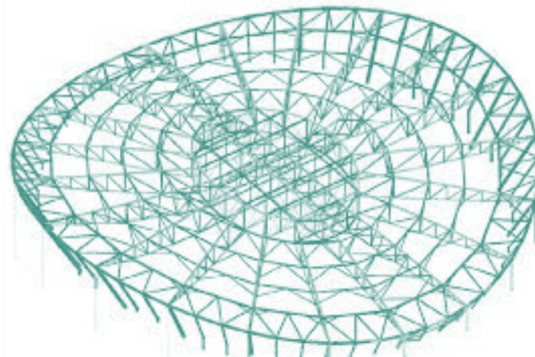
Fuente: Christopher Frederick Jones

Ilustración 29. Estructura, Anna Meares, Australia



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Ilustración 30. Estructura de cubierta, Anna Meares, Australia



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Ilustración 31. Corte y materialidad, Anna Meares, Londres

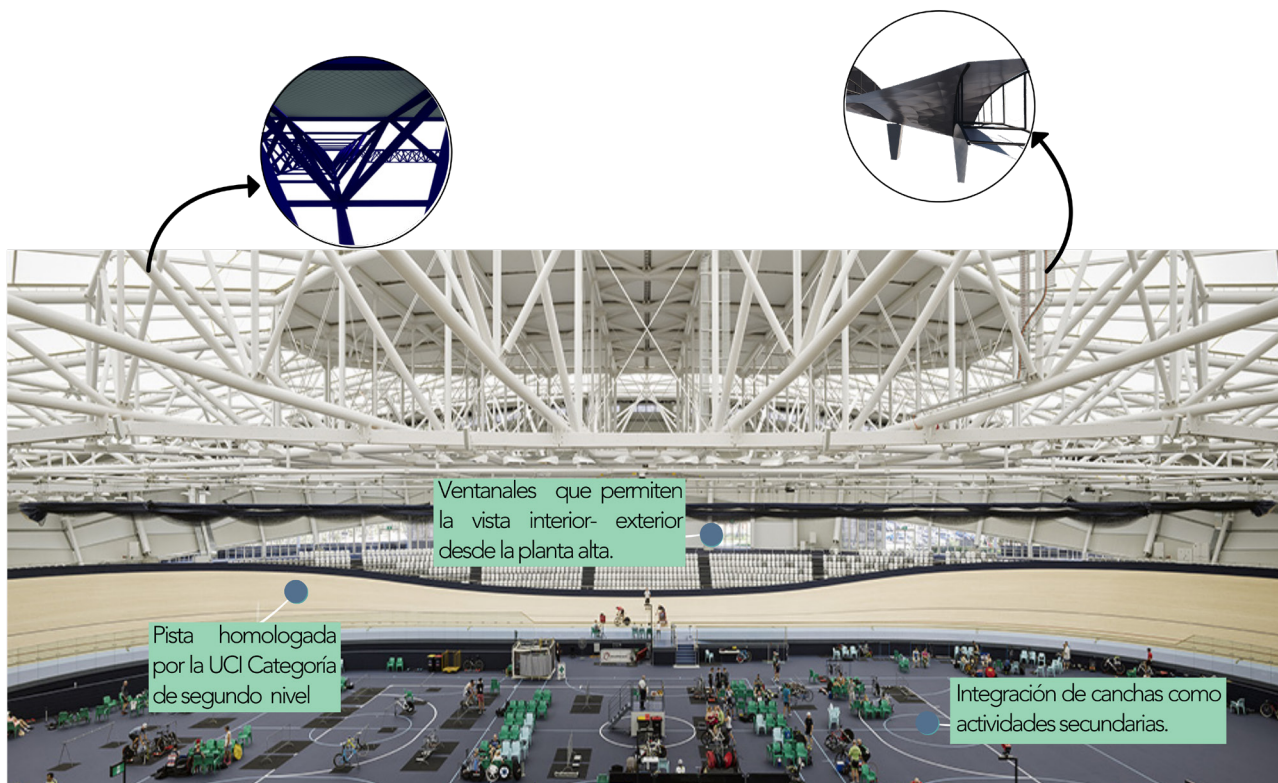
1 La gran estructura de acero está revestida en las paredes, donde la estructura de acero terminada es muy eficiente, con un peso de acero del techo primario de menos de 50 kg/m². y el techo con una combinación de tela de membrana tensada opaca y translúcida, las cuales ofrece diferentes niveles de transmisión de luz.

2 Membranas personalizadas: FGT 800-Blockout y FGT 800 - LT-8 que ofrece un 8 % de translucidez (en comparación con el 12 % estándar) y se instaló sobre la pista (área del óculo) para permitir la entrega de iluminación.

1

2

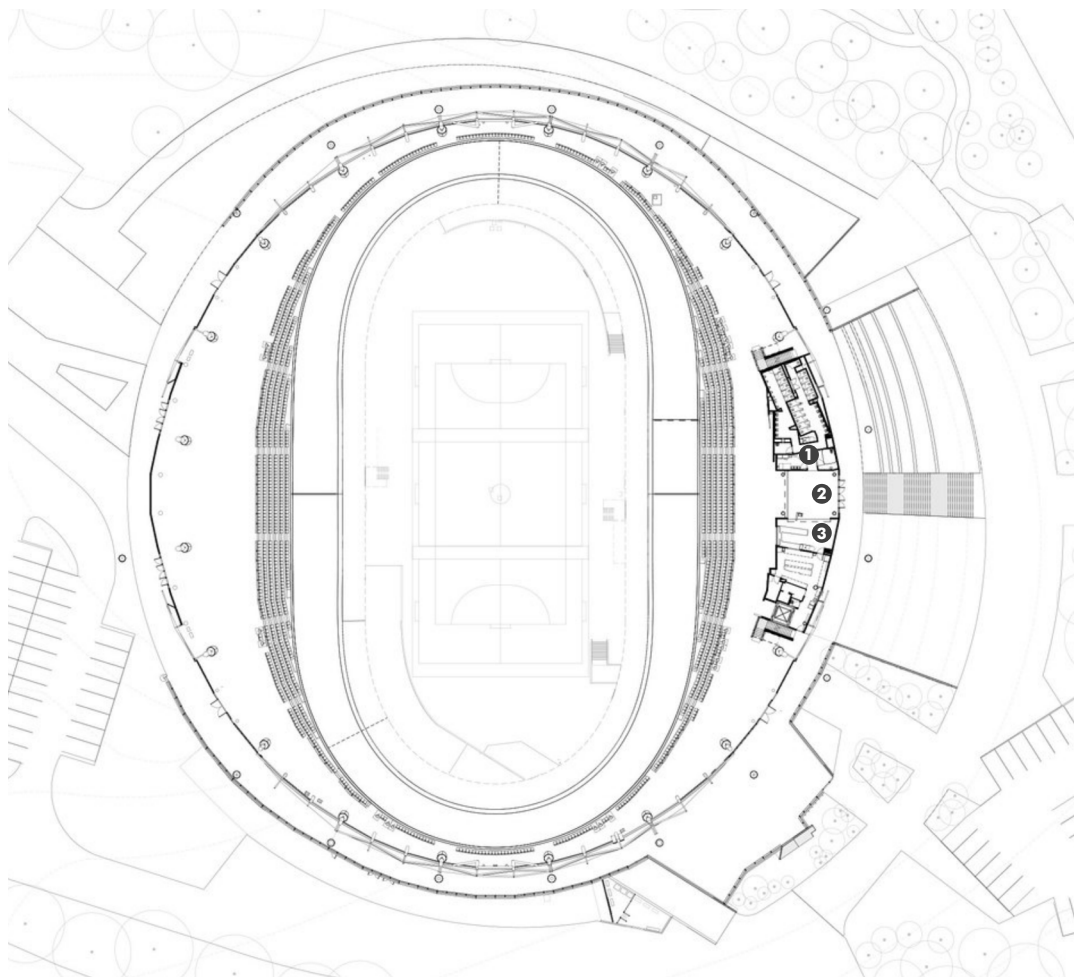
P. 48



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Planos de obra

Ilustración 32. Planta subsuelo, Anna Meares, Londres

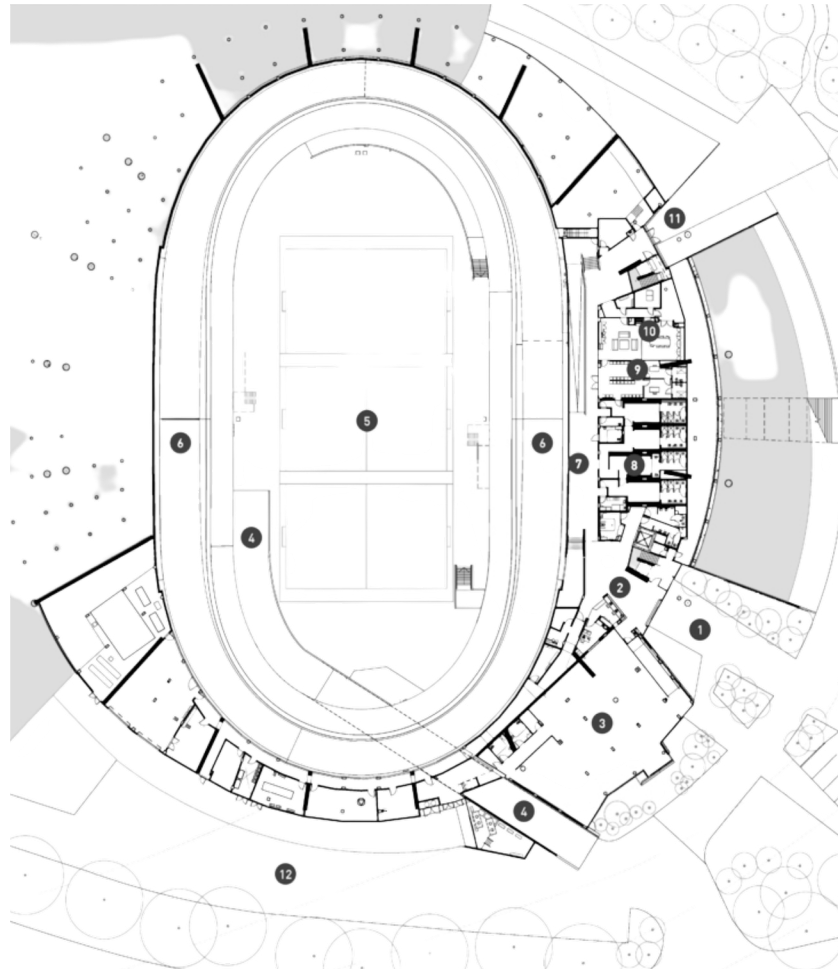
**Simbología**

1. Entrada para deportistas
2. Servicios sanitarios
3. Vestidores

Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Planos de obra

Ilustración 33. Planta alta, Anna Meares, Londres



Simbología

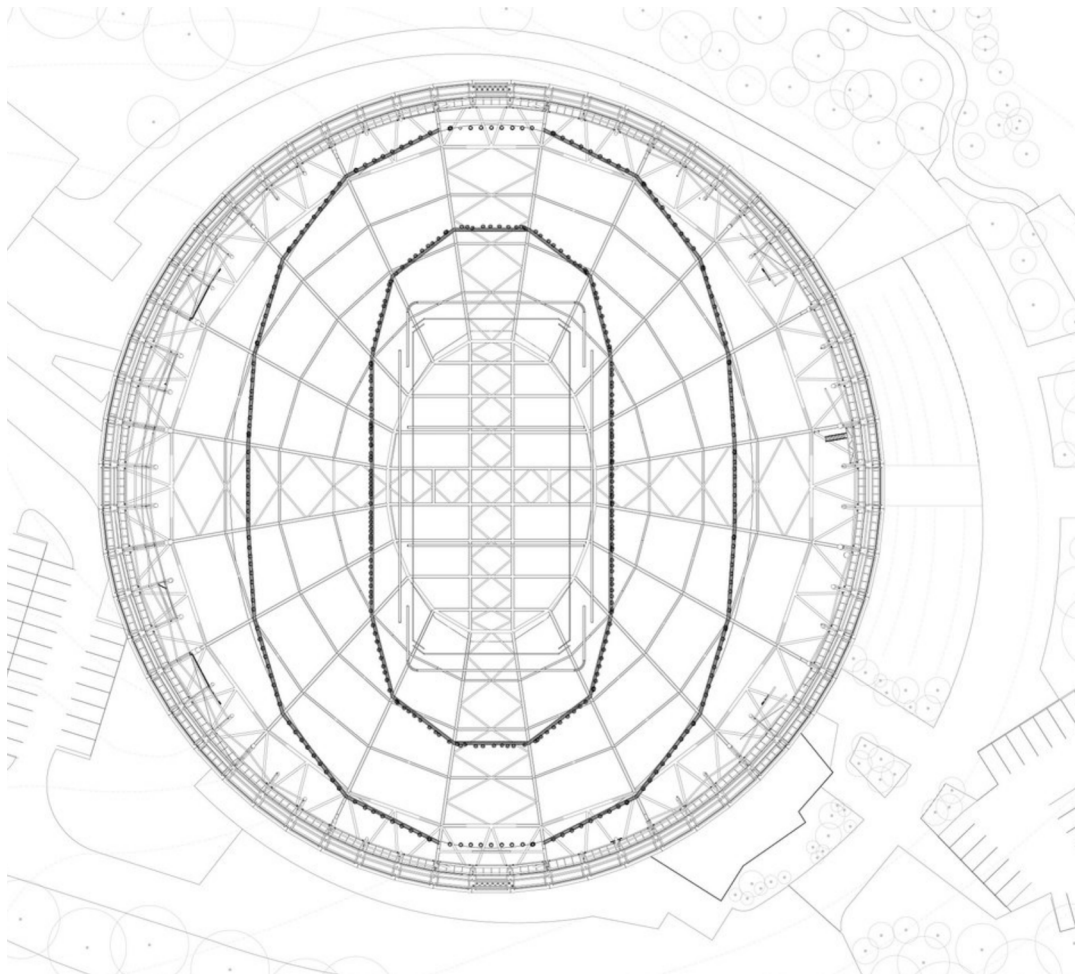
- 1. Entrada principal
- 2. Recepción
- 3. Gimnasio
- 4. Acceso vehicular a la arena
- 5. Canchas de fútbol sala
- 6. Pista

Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

- 7. Corredor de atletas
- 8. Vestuarios de atletas
- 9. Sala de control de dopaje
- 10. Sala de reuniones
- 11. Entrada de atletas
- 12. Área de transmisión

Planos de obra

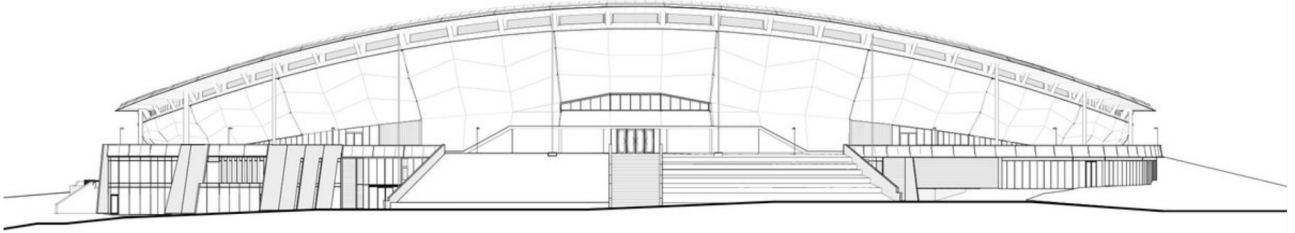
Ilustración 34. Planta de cubierta, Anna Meares, Londres



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

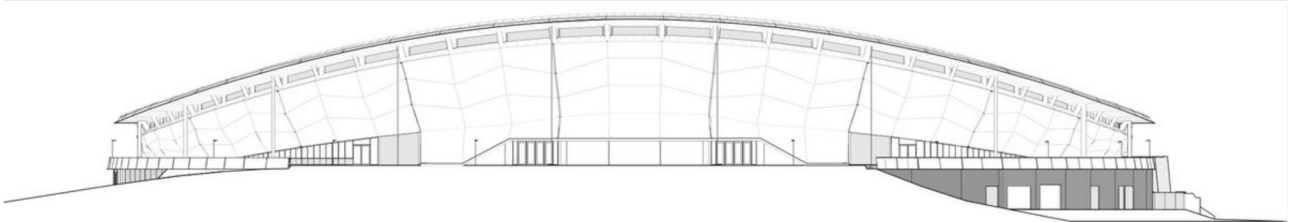
Planos de obra

Ilustración 35. Alzado frontal, Anna Meares, Londres



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

Ilustración 36. Alzado posterior, Anna Meares, Londres



Fuente: Cox Architecture
Elaborado por: El autor

3.3 Estudio de materiales

Tabla 4. Características de tecnologías y materialidad identificados en los referentes

Tecnologías y materialidad	
Material	Características
Madera de pino silvestre siberiano	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil impregnación de productos que protejan la madera. • Presenta características de flexibilidad, maleabilidad, resistencia y un peso liviano.
Estructura metálica	<ul style="list-style-type: none"> • Alta resistencia, peso ligero, alta resistencia, uniformidad, durabilidad, ductilidad y tenacidad.
Hormigón in situ	<ul style="list-style-type: none"> • Existe la posibilidad de producir y adaptarse a innumerables formas según el encofrado que lo sostenga. • Presenta un alto grado de resistencia a las grietas y fisuras.
Vidrio de doble acristalamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Permiten el control solar y aumentar la seguridad e insolado. • Sello hermético del tránsito del agua e impedimento del paso de la humedad. • Reducción el uso de aire acondicionado y calefacción porque crea espacios más confortables. • Reducción de la condensación, evitando la formación de gotas en ventanas que limiten la visibilidad. • Reducción de los decibeles de ruido al interior.
Membranas personalizadas: FGT	<ul style="list-style-type: none"> • Alta resistencia al calor y alta seguridad. • No requiere de una limpieza especial, pues los agentes contaminantes son arrastrados por la lluvia. • La luz natural que ingresa es difusa y suave con pocas sombras. • Las cubiertas de este tipo son: translúcidas, ignífugas, hidrófugas, monocapas e impermeables.

Fuente: COX Architects y Hopkins Architects
Elaborado por: El Autor

3.4 Análisis comparativo de sistemas

Tabla 6. Características de los materiales mas predominantes del estudios de referentes

Análisis comparativo			
Sistema	Velopark	Anna Meares	Similitudes
Sistema de organización espacial	Se evidencia dos tipos de accesos: privados y públicos. Esto determina los espacios y limita cada área categorizando los niveles entre el personal, deportistas y público.	Presenta accesos públicos y privados predominando aquellos con relación directa al deportista debido a que el diseño tiene mayor enfoque en el deporte que en el espectáculo.	Modulación circular en cuadratura. Los espacios de entrenamiento y competencia se ubican en el centro del equipamiento, mientras que los demás espacios complementarios y de servicios se ubican en los laterales del equipamiento.
Sistema de estructura	Estructura mixta de acero y hormigón armado. El material metálico mantiene un enfoque en la reducción y reciclaje de materiales contaminantes, así como también en alivianar las cargas del edificio e impacto ambiental.	El armazón del edificio esta hecho unicamente de acero.	Las estructuras y tecnologías empleadas buscan reducir el uso de columnas y también reducir el peso en el equipamiento.
Sistema de cobertura	La estructura es de red tejida de acero, la cual aporta seguridad, aliviana pesos y aporta en la estética interna del equipamiento. Uno de los materiales mas empleados es el pino rojo permite mantener la temperatura ambiente.	Cuenta con 118 m de soportes perimetrales inclinados, y un cuerpo envolvente de acero inferior. La cubierta del velódromo tiene forma ligeramente ovalada y una inclinación que responde al sistema de ventilación natural.	Los velódromos trabajan con un óculo central. El tejido estructural responde a la búsqueda de libertad en su forma y la posibilidad del ahorro energético
Sistema de adaptación al medio	Se emplaza dentro de un complejo deportivo, por lo que la adaptación resulta fácil, pues existía la necesidad de un equipamiento para ciclismo y un lugar designado exclusivamente para ello.	La adaptación al medio resultó complicada, debido a la forma y altura que altera la visual de su contexto. Sin embargo los espacios recreativos complementarios, invitan a frecuentar y adaptarse al espacio.	

Fuente: COX Architects y Hopkins Architects
 Elaborado por: El Autor

3.5 Conclusiones de referentes




En conclusión, los velódromos analizados permiten identificar características funcionales y materiales que pueden ser aplicados al momento de diseñar.

(primer nivel) y escala sub olímpica (segundo nivel), lo que permite diferenciar sus usos e impacto.

Los referentes se presentan en dos escalas, escala olímpica

Los referentes presentan 3 aspectos en su diseño que son:

Tabla 5. Conclusiones del análisis de referentes en base a las características de permanencia, adaptabilidad y sostenibilidad

Permanencia	Adaptabilidad	Sostenibilidad
<p>1. Velopark: los alrededores del equipamiento presentan espacios deportivos que se interrelacionan y genera un movimiento dinámico constante.</p> <p>2. Anna Meares: La parte central del velódromo se utiliza como canchas de fútbol sala, esto permite que la afluencia de gente sea mayor y se interesen por más de un deporte.</p> 	<p>Las estructuras de los velódromos buscan que el espacio interior pueda disfrutarse a plenitud, por tal razón se evita que los elementos estructurales se atraviesen, esto permite que los espacios puedan ser adaptados sin mayor dificultad, pues los cambios a realizarse no involucran el desgaste de material, ni costos exagerados para un posible cambio.</p> 	<p>En ambos casos la materialidad es similar y han empleado componentes y estrategias como estructuras adaptables, uso de hormigón con áridos reciclados, materiales sostenibles, recolección y reutilización de las aguas lluvias, etc. También se puede identificar el uso de estructuras trenzadas en la cubierta para generar mayor iluminación y ventilación, con esto se evita el uso de energías alternativas que contaminan el planeta.</p> 

Fuente: COX Architects y Hopkins Architects
Elaborado por: El Autor

04

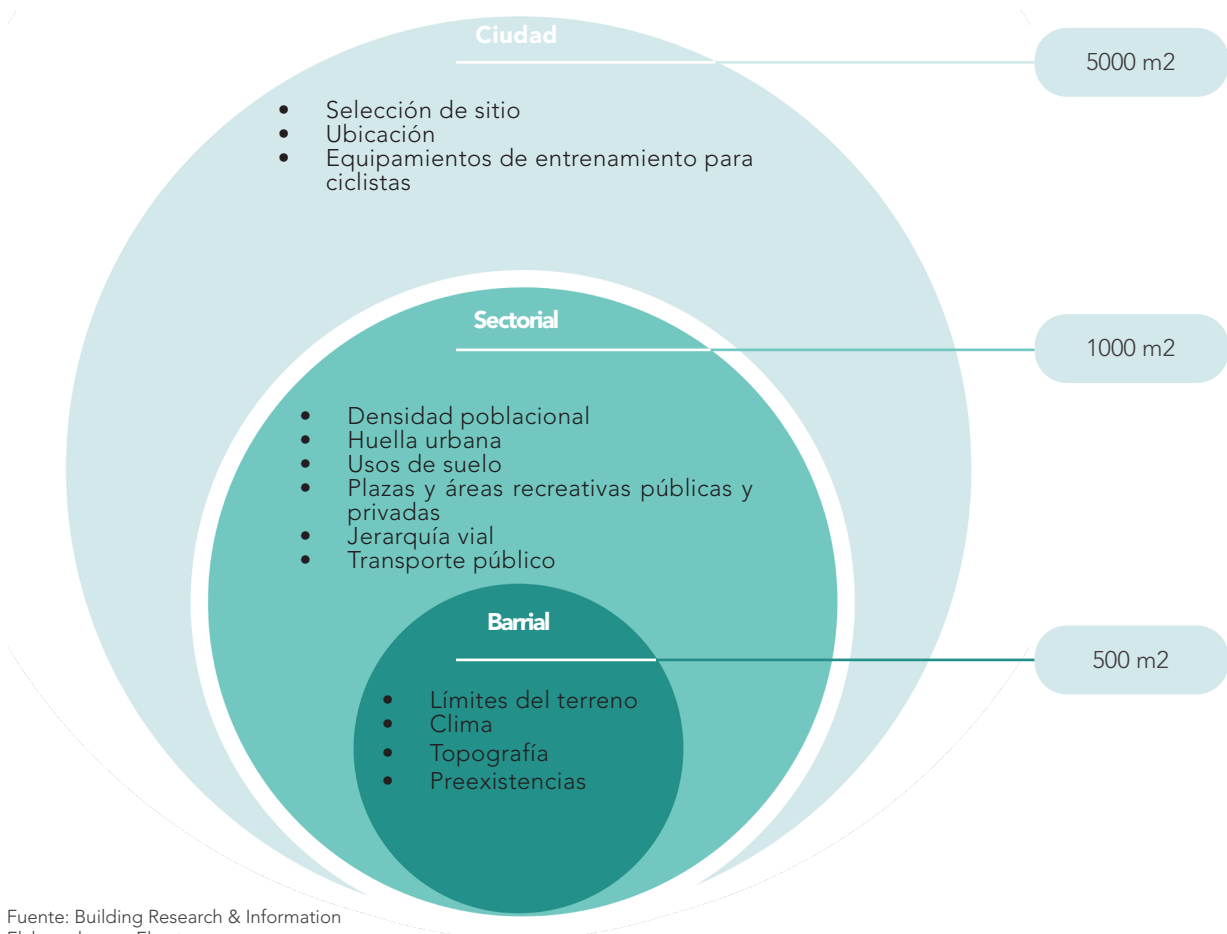
ANÁLISIS DE SITIO

4. Metodología

Para el análisis de sitio se aborda la metodología titulada "An assessment technique for the evaluation and promotion of sustainable Olympic design and urban development" propuesta por Adrián Pitts y Hanwen Liao, quienes mencionan que para el diseño de un equipamiento deportivo que alberga eventos deportivos a gran escala de uso intensivo de recursos es

necesario evaluar desde la escala ciudad, hasta el sitio de intervención. Esto con la finalidad de identificar y posteriormente satisfacer las necesidades y problemática social, sostenible y urbanística. (Pitts y Liao, 2013). Según Arnold et al. (2012), como parte del proyecto de investigación se debe examinar los aspectos sociales, infraestructuras y límites prediales históricos o actuales.

Ilustración 37. Alzado posterior, Anna Meares, Londres



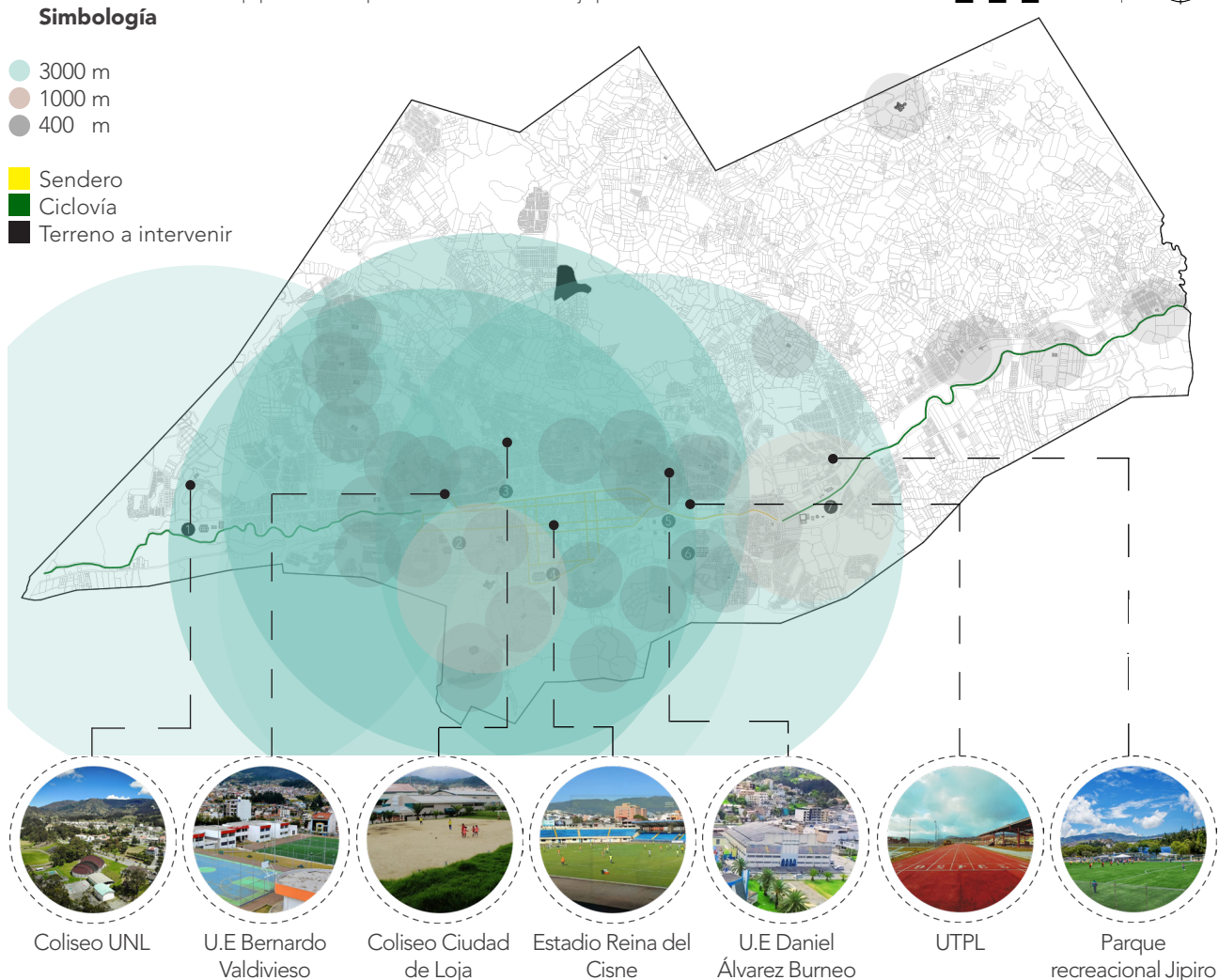
Fuente: Building Research & Information
Elaborado por: El autor

4.1 Selección de sitio

Los 7 equipamientos deportivos más amplios y concurridos de la ciudad se localizan en la parte sur-este de la ciudad, esto significa que la zona nor-occidental apenas se beneficia de dichas instalaciones, sin embargo ningún equipamiento cuenta con

completo. El terreno municipal seleccionado se encuentra en una área de consolidación. Un equipamiento deportivo puede lograr la contribución exitosa de las áreas desfavorecidas de las ciudades. (Hiller, 2006; Agha et al., 2012)

Ilustración 38: ubicación de equipamientos deportivos en la ciudad de Loja para la selección del sitio



Fuente: Cartografía de equipamientos deportivos GADM-L, Departamento de Planificación. (2019).
Elaborado por: El autor

4.2 Ubicación

- Datos generales de la ubicación

- **Ubicación:** sur del Ecuador
- **Cabecera cantonal:** Loja
- **Barrio:** Obrapía
- **Calle principal:** Av. Villonaco
- **Área del terreno:** 93281.68 m²

La parroquia Sucre presenta un desarrollo urbanístico masificado hacia el sector Oriental y posee la mayor extensión territorial dentro de la división política administrativa de la ciudad de Loja. El terreno seleccionado se ubica en la Av. Villonaco, frente a la urbanización San Francisco y a 600 m. del proyecto habitacional Ciudad Victoria.

Ilustración 39: Vista aérea del terreno seleccionado

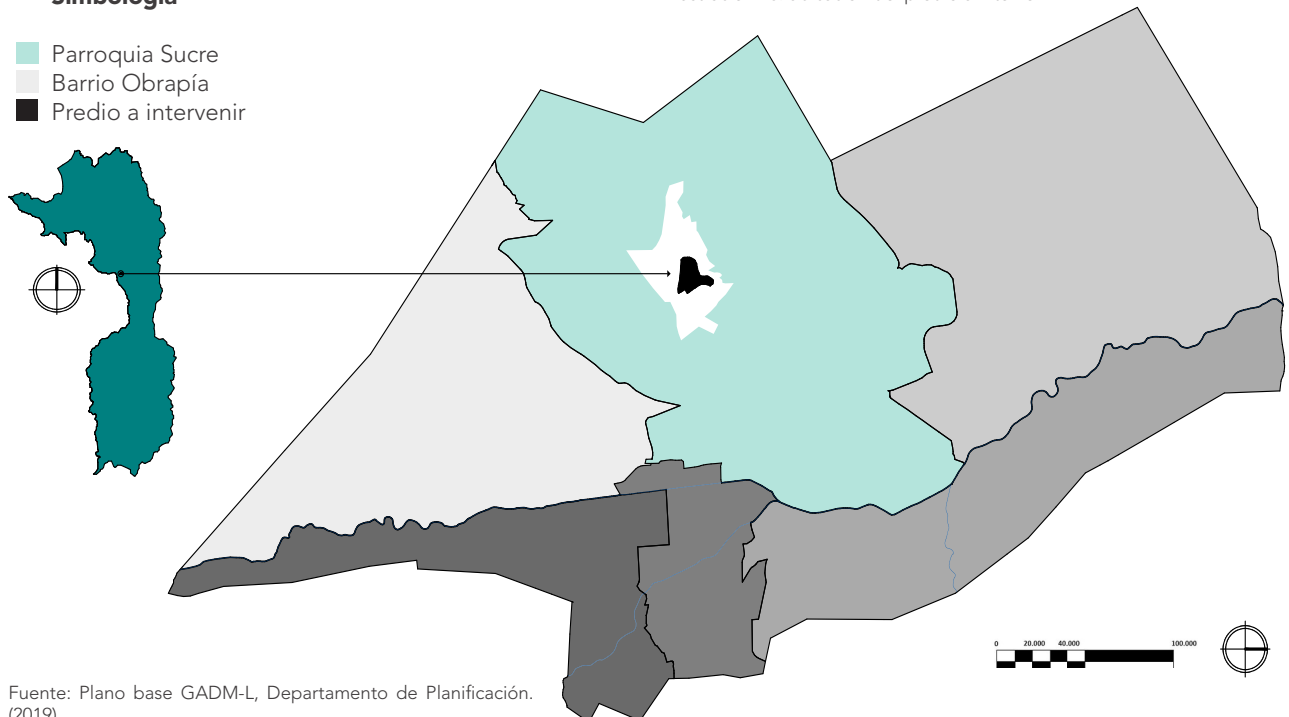


Fuente: El autor

Simbología

- Parroquia Sucre
- Barrio Obrapía
- Predio a intervenir

Ilustración 40: ubicación del predio a intervenir



Fuente: Plano base GADM-L, Departamento de Planificación. (2019).
Elaborado por: El autor

4.3 Equipamientos de entrenamiento para ciclistas

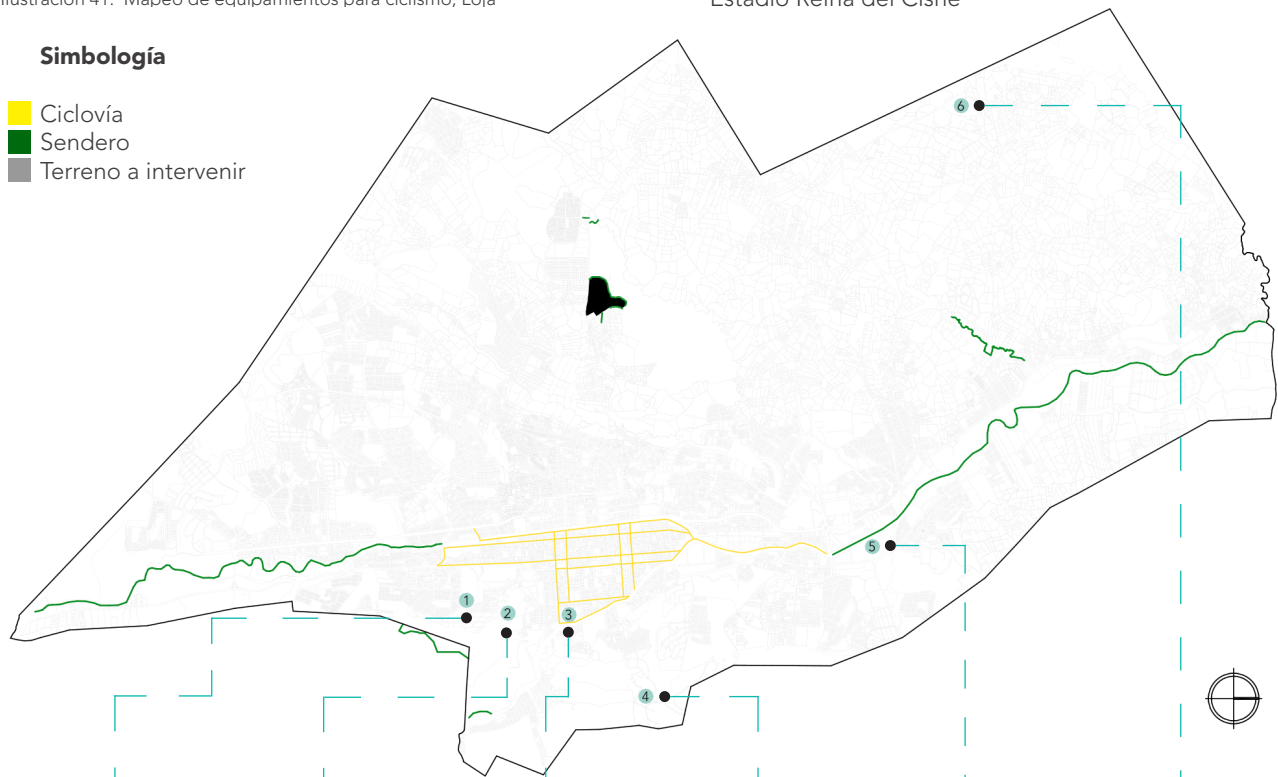
Para el entrenamiento y recreación de ciclistas profesionales se identifica 6 equipamientos públicos en toda la ciudad de Loja.

Ilustración 41. Mapeo de equipamientos para ciclismo, Loja

- **Competencias:** Parque Pucará y Colinar Carigán
- **Recreación:** Parque Jipiro
- **Entrenamiento:** Pista "Los Faiques", Pista "Pucará", Estadio Reina del Cisne

Simbología

- Ciclovía
- Sendero
- Terreno a intervenir



Pista de bicicross "Pucará"



Parque Pucará



Estadio Reina del Cisne (exteriores)



Pista de Downhill "Los Faiques"



Parque Jipiro



Parque Colinar Carigán

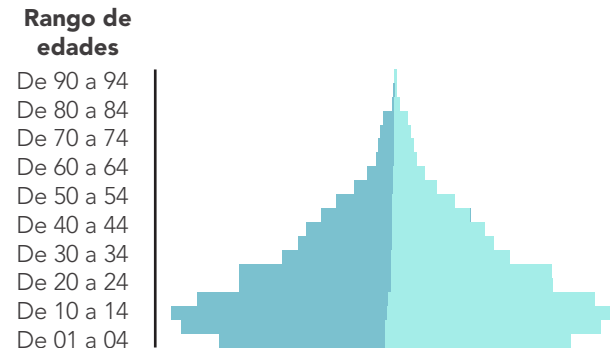
Fuente: Cartografía de áreas verdes GADM-L, Departamento de Planificación. (2019).
Elaborado por: El autor



4.4 Densidad poblacional

De acuerdo a la evaluación de la zona 17, 18 y 19 de la ciudad de Loja con datos censales correspondientes al año 2010, se certifica que el área de estudio cuenta con un total de 4541 habitantes, donde predomina el sexo femenino y el grupo mas amplio de edad esta conformado por niños de 10 a 14 años (Redatam, 2022). La densidad poblacional es de 29,62 hab/ha.

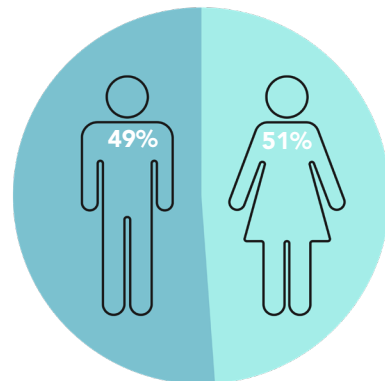
Ilustración 42: pirámide poblacional, zona 17, 18 y 19, Loja, Ecuador



Fuente: REDATAM, 2010
Elaborado por: El autor

Ilustración 43: gráfico porcentual, zona 17, 18 y 19, Loja, Ecuador

Sexo		
Hombre	Mujer	Total
2218	2323	4541



Fuente: REDATAM, 2010
Elaborado por: El autor

Ilustración 44: Terreno a intervenir, Loja, Ecuador



Fuente: Karina Gavilanes

4.5 Huella urbana

- Existe una gran cantidad terrenos baldíos que representa el 35.20% de los predios, varios de ellos presentan una gran dimensión, pues este sector debe ser intervenido con una reestructuración parcelaria (PUGS, 2022). La edificabilidad es del 64.8%, las zonas mas consolidadas pertenecen a la urbanización San Francisco y el programa de viviendas Ciudad Victoria.

Identificación de predios	
Tipo	Porcentaje
Llenos	64.8%
Vacios	35.2%
Total	100%

Simbología

- Llenos
- Baldíos
- Terreno a intervenir

Ilustración 45: Identificación de llenos y baldios, zona 17, 18 y 19 de la Ciudad de Loja



Fuente: Cartografía de huella urbana, GADM-L, Departamento de Planificación. (2019).
Elaborado por: El autor



4.6 Usos del suelo

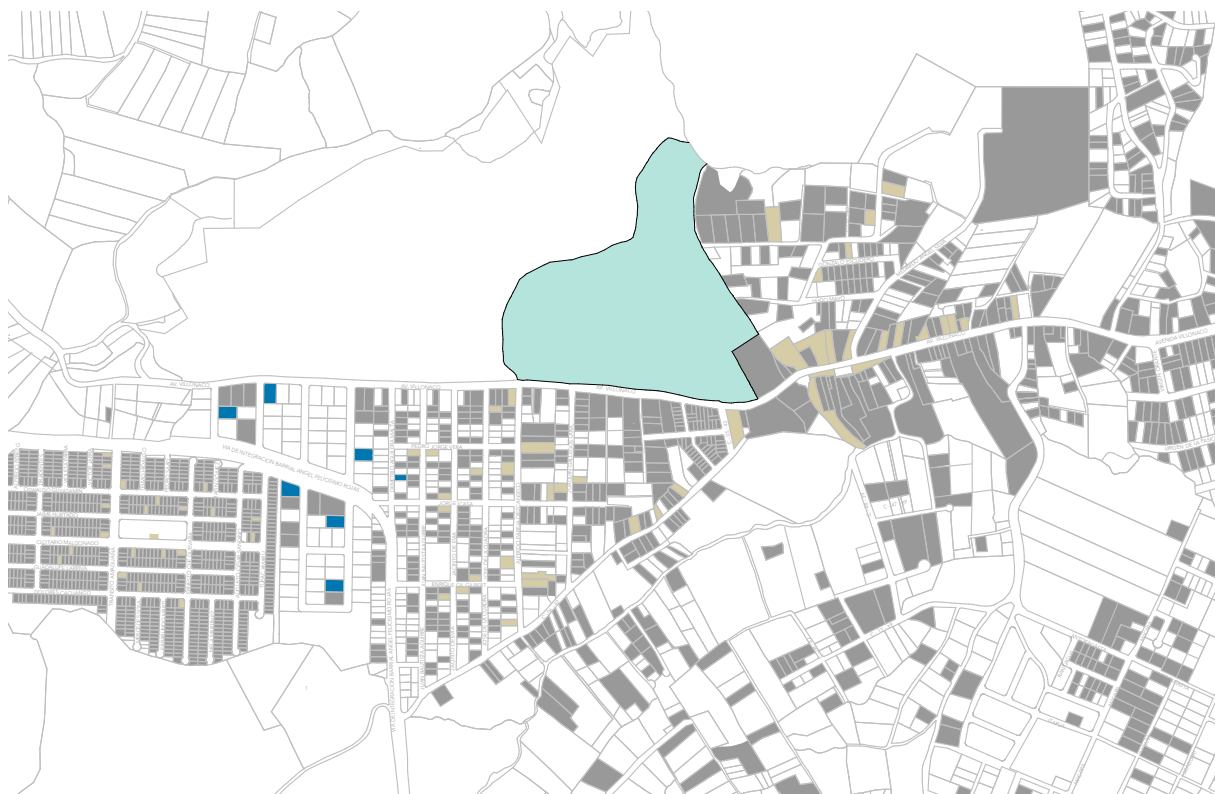
El sector de estudio presenta cuatro usos de suelo, donde predomina el uso residencial con el 49.4%. El 35.2% de terrenos baldíos se compone en tierras sin ocupación y terrenos de agricultura. Los usos menos frecuentes son mixtos y comerciales con porcentajes de 12.3% y 3.1% respectivamente, la mayor parte de usos comerciales se ubica en la Av. Villonaco.

Ilustración 46: identificación de usos de suelo

Usos del suelo	
Tipo	Porcentaje
Residencial	49.4%
Mixto	12.3%
Comercial	3.1%
Baldío	35.2%
Total	100%

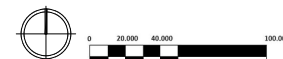
Simbología

- Residencial
- Mixto
- Comercio
- Baldío
- Terreno a intervenir



Fuente: Cartografía de usos del suelo, GADM-L, Departamento de Planificación. (2019).

Elaborado por: El autor

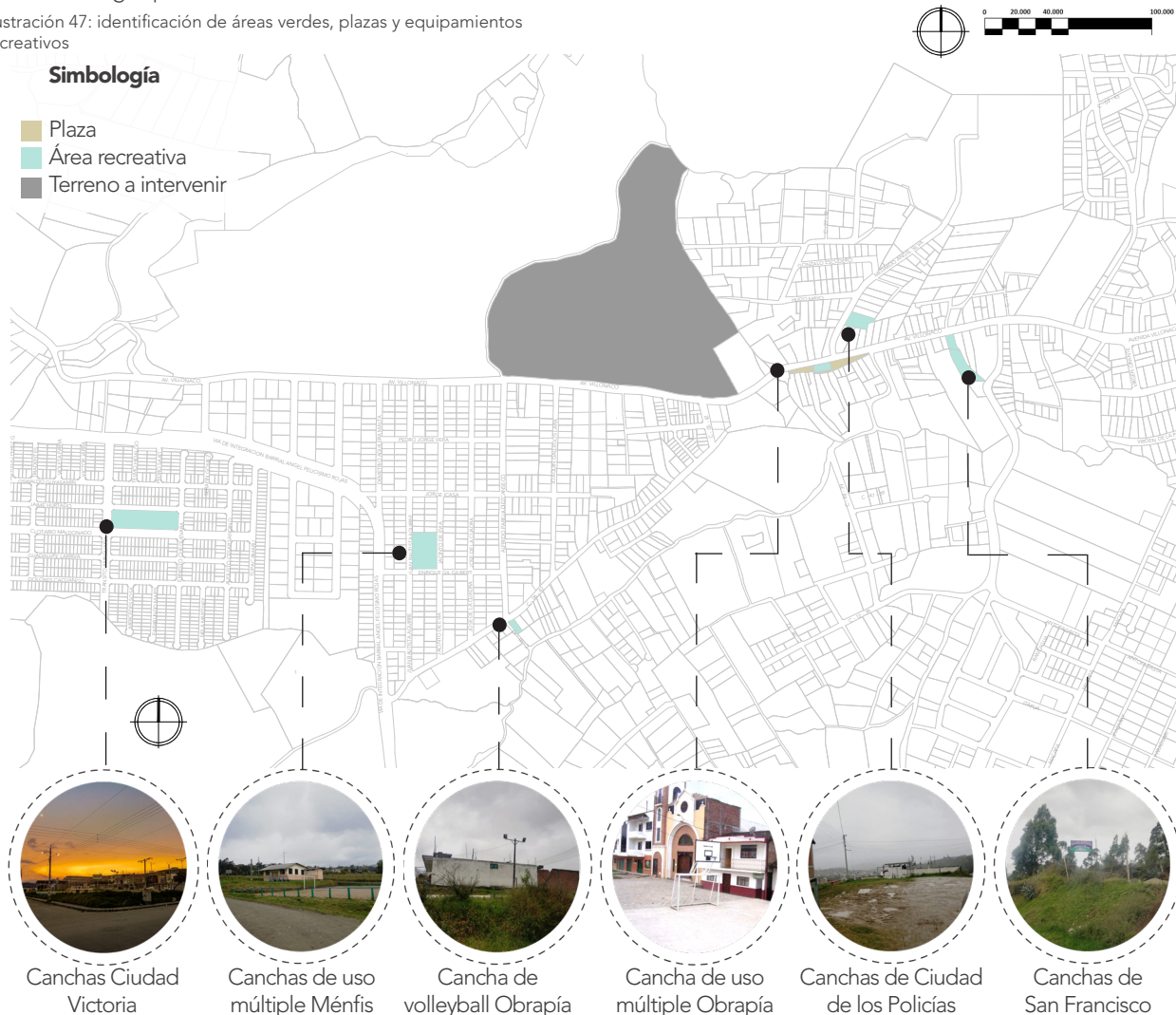


4.7 Plazas y áreas recreativas públicas y privadas

El sector de Obrapia cuenta con dos espacios recreativos público y cuatro privados, además se ubica una plaza junto a la iglesia, que se manifiesta como un hito porque los habitantes del sector y zonas cercanas se desplazan hasta este lugar para realizar varias actividades recreativas

comerciales y conmemorativas, lo que lo convierte en un lugar frecuente y reconocido. Mientras que en el sector de Ciudad Victoria se evidencia tres canchas en un mismo terreno comunal, que además es un punto de celebración de festividades barriales.

Ilustración 47: identificación de áreas verdes, plazas y equipamientos recreativos



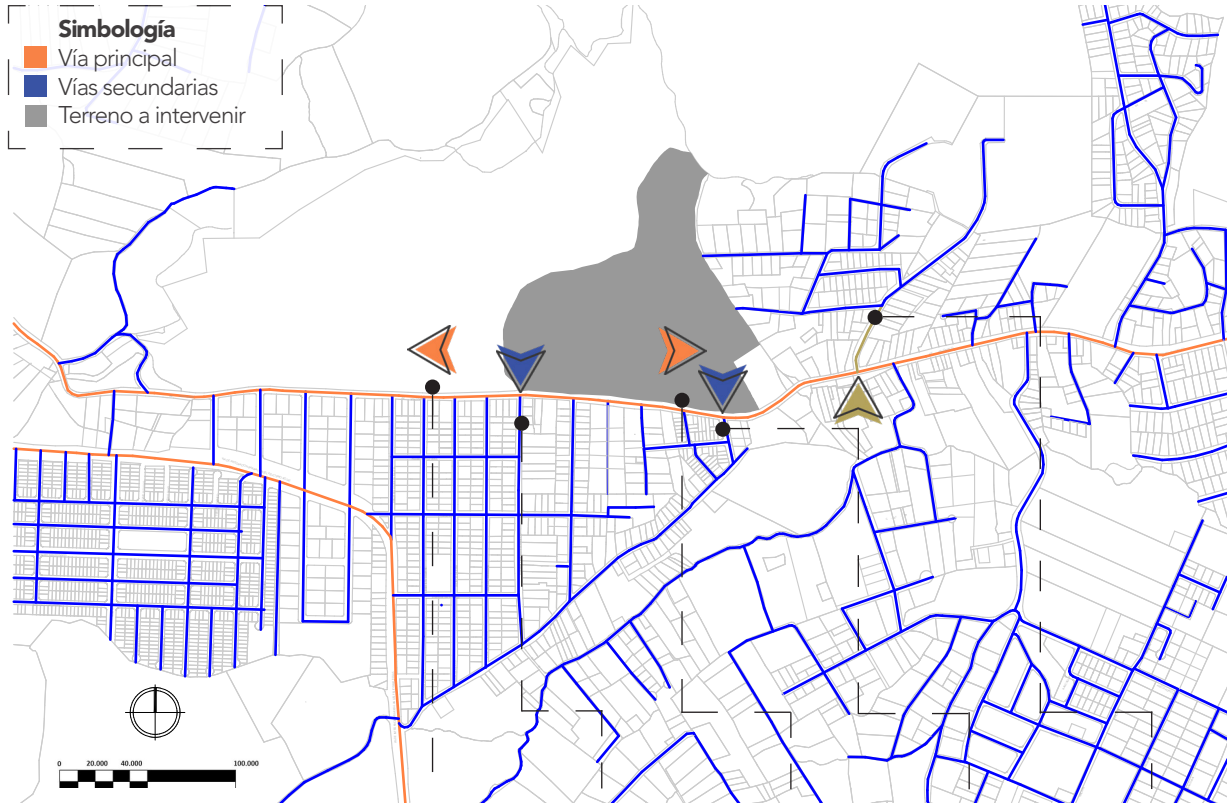
Fuente: Cartografía del GADM-L, Departamento de Planificación. (2017).
Elaborado por: El autor

4.8 Jerarquía vial

La parroquia Sucre se articula mediante tres Avenidas importantes: Manuel Carrión Pinzano, Cuxibamba e Isidro Ayora. Pero también por medio de la Avenida Villonaco que se constituye en el eje articulador Este – Oeste del

territorio parroquial (vía que se ubica frente al terreno seleccionado) a pocos metros se interseca con la Av. Lateral de Paso y varias vías secundarias que brindan variadas alternativas de acceso al terreno. (PUGS, 2022).

Ilustración 48: jerarquía vial sector Obrapia y Ciudad Victoria



Vista aérea tramo Av. Villonaco



Av. Villonaco



Calle Alfredo Pareja D.



Av. Villonaco



Calle C06-42



Calle Medardo Silva

Fuente: Cartografía de jerarquía vial, GADM-L, Departamento de Planificación. (2019).

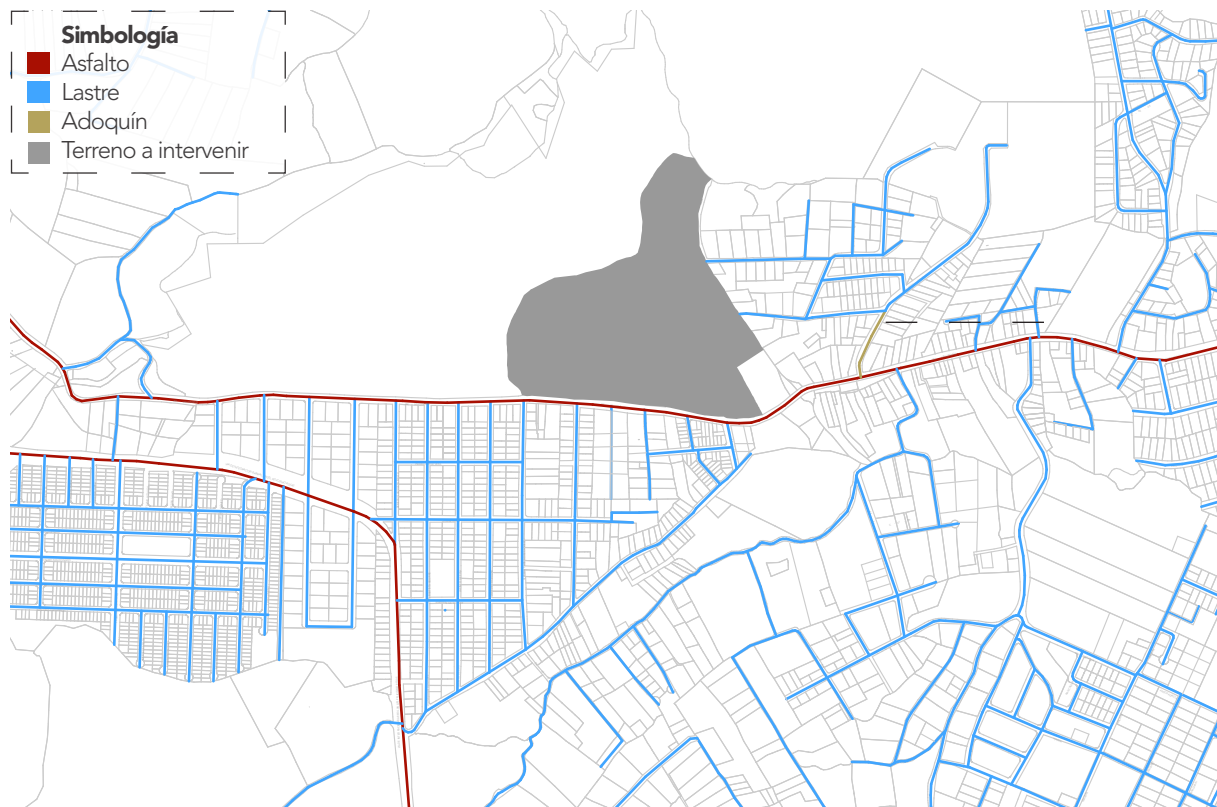
Elaborado por: El autor

4.9 Estado de conservación vial actual

En el sector de Obrapía se evidencia tres materiales en las capas de rodadura (lastre, adoquín y asfalto), de las cuales se identifica que el material predominante es el lastre, mismo que presenta en el 95% de las vías secundarias,

el 0.5% corresponde a la rodadura de adoquín y el 4.5% a vías asfaltadas (Av. Villonaco y la Av. Ángel Felicísimo Rojas). Estos indicadores reflejan el alto índice de polvo en el sector.

Ilustración 49: jerarquía vial sector Obrapía y Ciudad Victoria



4.10 Transporte público

Los sectores Obrapía - Ciudad Victoria son atendidos por dos líneas de servicio de transporte urbano que prestan su servicio durante todo el día (SITU, 2022).

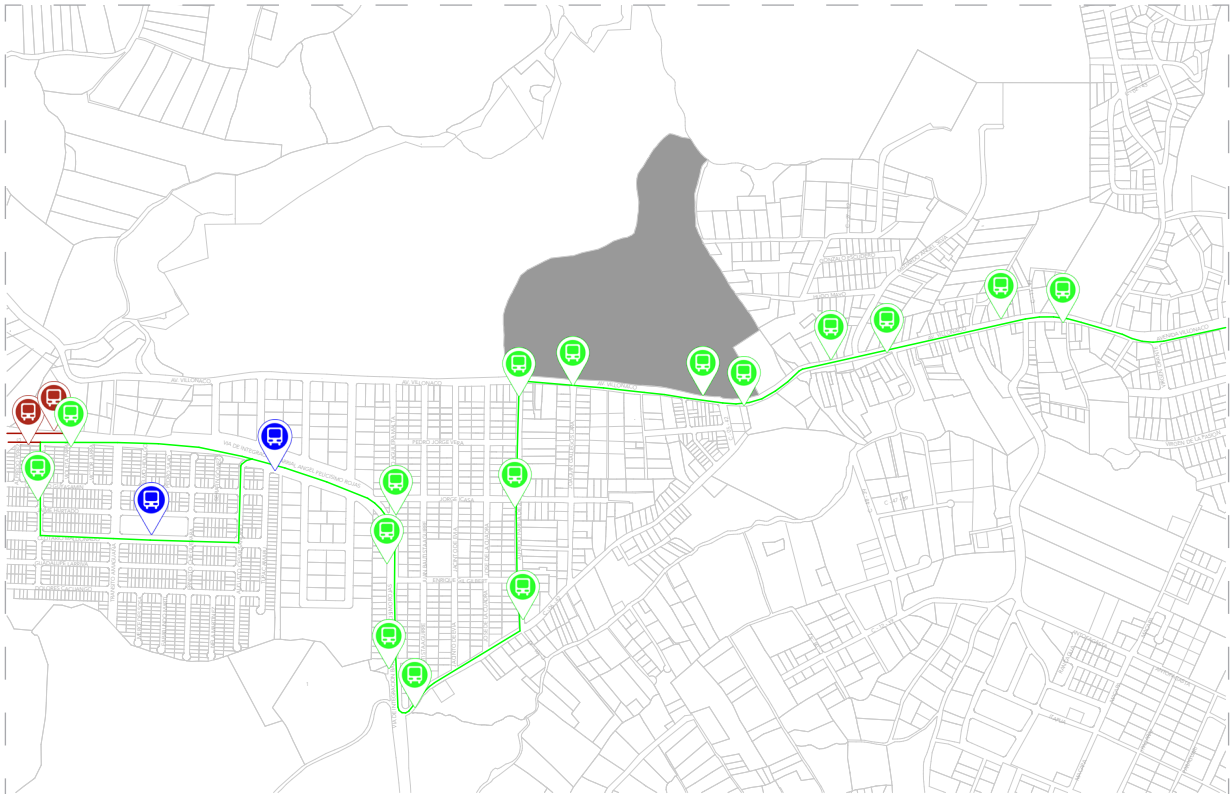
Las paradas del autobús para los usuarios se registran cada dos cuadras, sin embargo en el 90% del recorrido no cuenta con cubiertas de espera, solo se evidencia señalética que indica el recorrido.

Frente al predio se puede identificar cuatro paradas, lo cual garantiza el acceso por medio del servicio de transporte público al terreno de intervención.

Simbología

- Ciudad Victoria -Puerto Seco (línea 11) 05:45 - 20:00 HR
- Ciudad Victoria -Carigán (línea 08) 05:47 - 20:30 HR
- Terreno a intervenir
- Paradas línea 11 sin cubierta
- Paradas línea 08 sin cubierta
- Paradas línea 08 con cubierta

Ilustración 50: recorrido de servicio de transporte urbano



Fuente: SITU. (2021).
Elaborado por: El autor



4.11 Límites del terreno

El terreno presenta cuatro linderos:

- **Colindante norte:** hacienda y sub estación eléctrica (32.79 m²)
- **Colindante sur:** viviendas y condominios (381.31 m²)
- **Colindante este:** escuela Manuel Ignacio Monteros (677.36 m²)
- **Colindante oeste:** terreno privado (446.55 m²)

Ilustración 51: límites del predio a intervenir



Fuente: El autor

Ilustración 52: vista panorámica hacia el terreno y sus límites prediales



Fuente: El autor



4.12 Clima

Soleamiento

En la ciudad de Loja la temperatura se mantiene entre los 9 a 27 °C. Desde inicios de septiembre a finales de mayo, la temperatura promedio es de 11-21 °C, mientras que de junio hasta finales de agosto, la temperatura promedio es de 9-17 °C.

Las precipitaciones se presentan con mayor fuerza entre febrero a mayo con lluvia de 13 milímetros. (Cedar Lake Ventures, Inc, s.f.)

Vientos

Los vientos, que predominan en la ciudad de Loja corresponden de 2.10 a 3.60 m/s en dirección noroeste y vientos suaves de 0.50 a 2.10 m/s en sentido suroeste, con una velocidad de 3.5 m/s, (GAD, 2019).

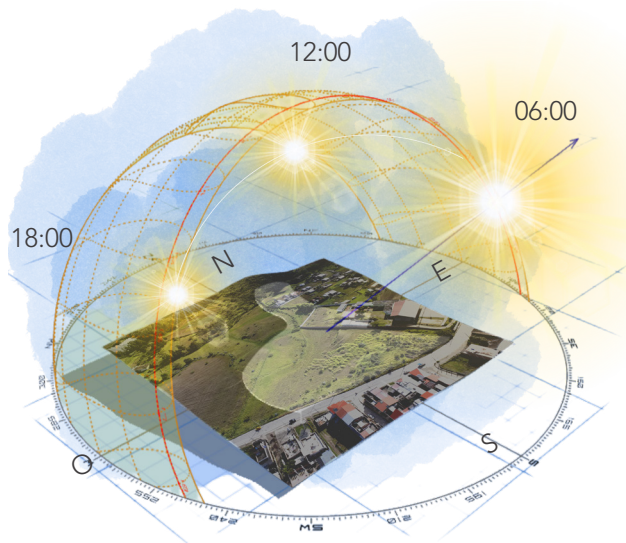
Los vientos predominantes llegan de manera directa al terreno por la ubicación y falta de barreras naturales, el sector cuenta con vientos fuertes por la cercanía al Parque eólico.

Viento de mayor impacto en dirección: NO 25 a 30 km/h
Viento de menos impacto en dirección: SN 10 a 15 km/h

Precipitaciones

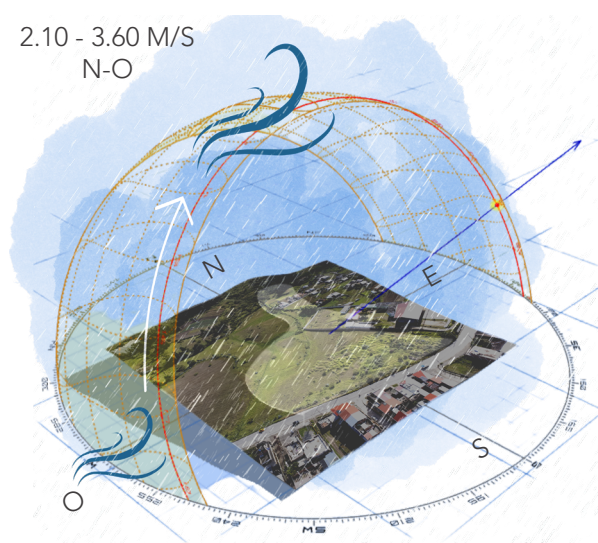
La precipitación media anual asciende a 950mm y la temperatura media anual se sitúa en 17°C. La oscilación anual de la temperatura media del clima es de 1,5 °C, pero las temperaturas extremas fluctúan entre 0,3 °C y 28 °C. Los valores de lluvia anual de la ciudad de Loja, en 40 años, se han mantenido sin variaciones significativas. La humedad relativa media del aire de la ciudad de Loja es de 75 %, con fluctuaciones extremas entre 69 % y 83 %.

Ilustración 53: recorrido del sol sobre en el predio



Fuente: 3D Sun-Path
Elaborado por: El autor

Ilustración 54: recorrido de precipitación y vientos en el predio



Fuente: 3D Sun-Path
Elaborado por: El autor

4.13 Topografía

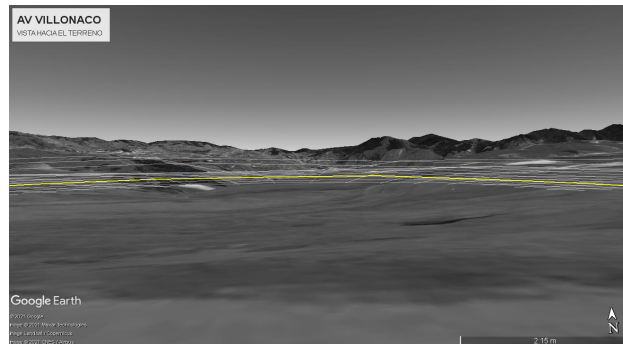
El terreno tiene una pendiente negativa de 3.30% desde el nivel 29.8 hasta el nivel 16.5, presentando una diferencia de nivel de altura de 13 metros.

Los niveles colindantes con la Av. Villonaco son los siguientes:

27.7, 25.8, 25.4, 24.2, 20.4, 18.6 y 17.8

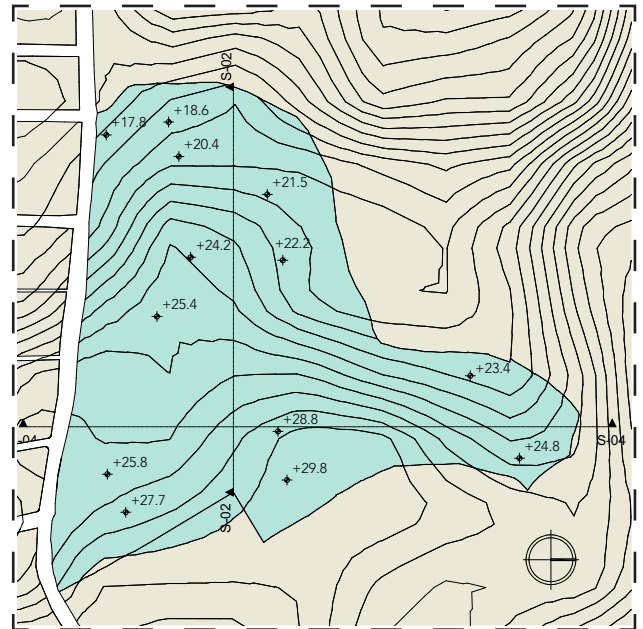
En el terreno se puede evidenciar una topografía ondulada.

Ilustración 55. Vista hacia el terreno



Fuente: Google Earth

Ilustración 56. Plano topográfico del terreno a intervenir



Fuente: elaboración propia

Ilustración 57. Corte S 02

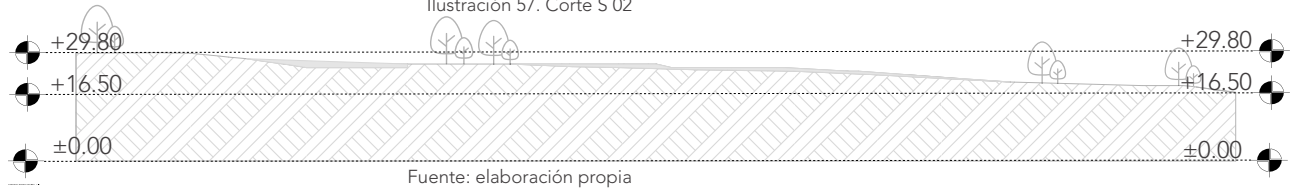
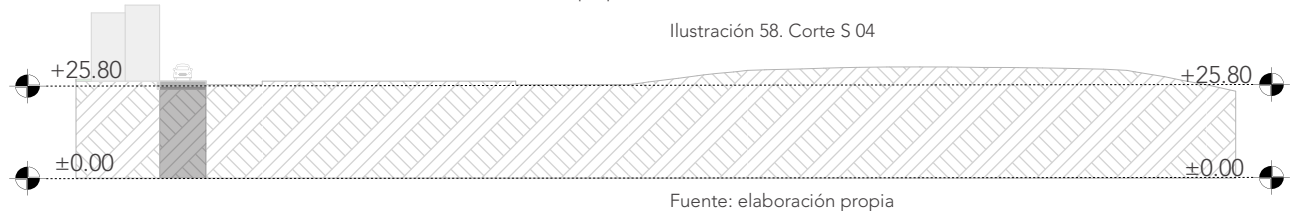


Ilustración 58. Corte S 04



4.14 Preexistencias

El terreno no cuenta con elementos construidos, ni con una flora abundante, sin embargo se localizan algunas especies en los linderos del predio como:

Ilustración 59. Identificación de preexistencias en el terreno a intervenir.



Eucalipto
Altura: 60 m



Alisos
Altura: 25 m



Pino
Altura: 45 m



Capulí
Altura: 15 m



Fuente: Fotografías aéreas capturadas con dron
Elaborado por: El autor



4.15 Cálculo de la muestra y discusión de análisis y resultados de la encuesta aplicada

Para recopilar y analizar la actual situación de los equipamientos deportivos para ciclismo y las necesidades de quienes lo practican es necesario acudir a las encuestas cuantitativas con determinados grupos focales (ciclistas y entrenadores).

El objetivo de la investigación es conocer que deportes complementarios se pueden implementar para lograr diseñar un equipamiento con legado y que tipos de servicios auxiliares son requeridos por los ciclistas dentro de un sub-recinto deportivo.

Simbología

n= tamaño de la muestra

k= es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

p= es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio

q= es la proporción de individuos que no poseen esa característica

N= es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

e= es el error muestral deseado

Población para encuestar

N: 952

k: 1.96

e: 8.5

p: 0.5

q: 952

n: 1.96

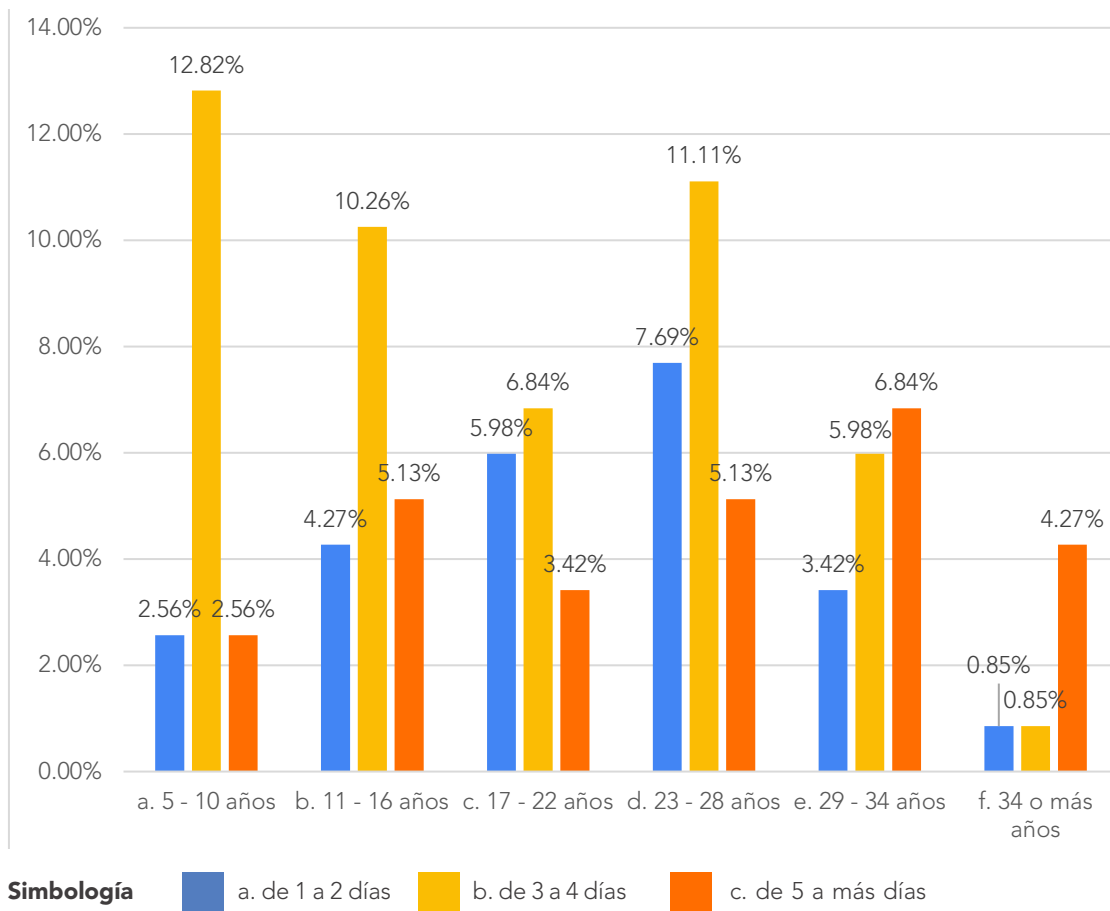
Tabla 7. Nicho de ciclistas en la Provincia de Loja

Ciclistas en la Provincia de Loja		
Ubicación	N° de clubes e instituciones	N° de ciclistas
Ciudad de Loja	20	539
Provincia de Loja	16	413
Total		952

Fuente: Nóminas y registros de Federación Deportiva de Loja y Asociación de Ciclistas de la Provincia de Loja

Elaborado por: El autor

Ilustración 60. Cruce de datos de las siguientes variantes: **Edad y ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo?**

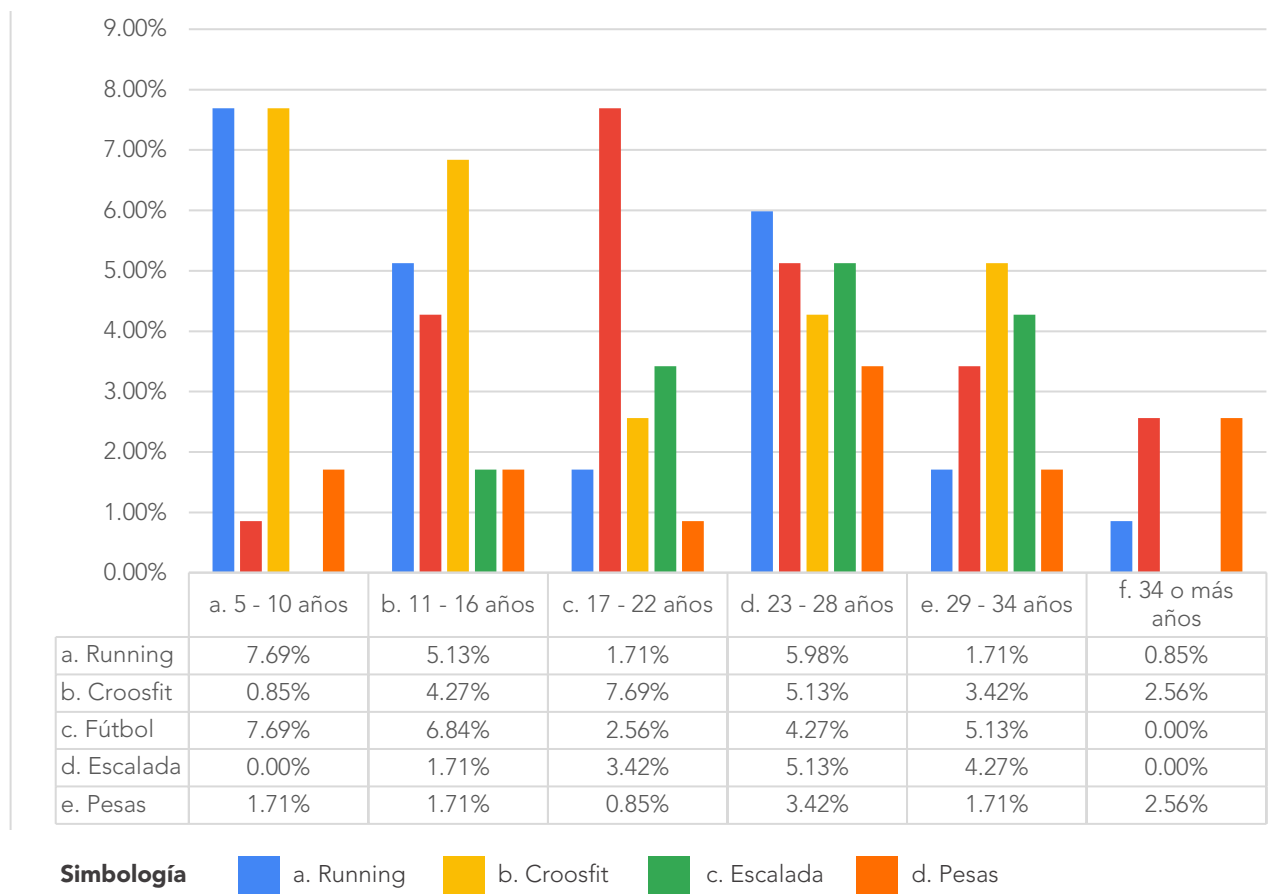


Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja

Elaborado por: El autor

Análisis

La Ilustración 50, permite identificar que el rango de 3 a 4 días pertenece a un entrenamiento profesional (nivel de competencia), donde se evidencia que los niños de 5 a 10 años es el grupo más amplio con un 12.82%, esto se debe al lugar de entrenamiento (Pista de Bicicross Pucarã) que se emplaza en un lugar accesible, con iluminación y constante cuidado como parte del convenio de la Academia Carpes y el Municipio de Loja.

Ilustración 61. Cruce de datos de las siguientes variantes: **Edad y ¿Qué deportes complementarios cree usted que son importantes para un ciclista?**

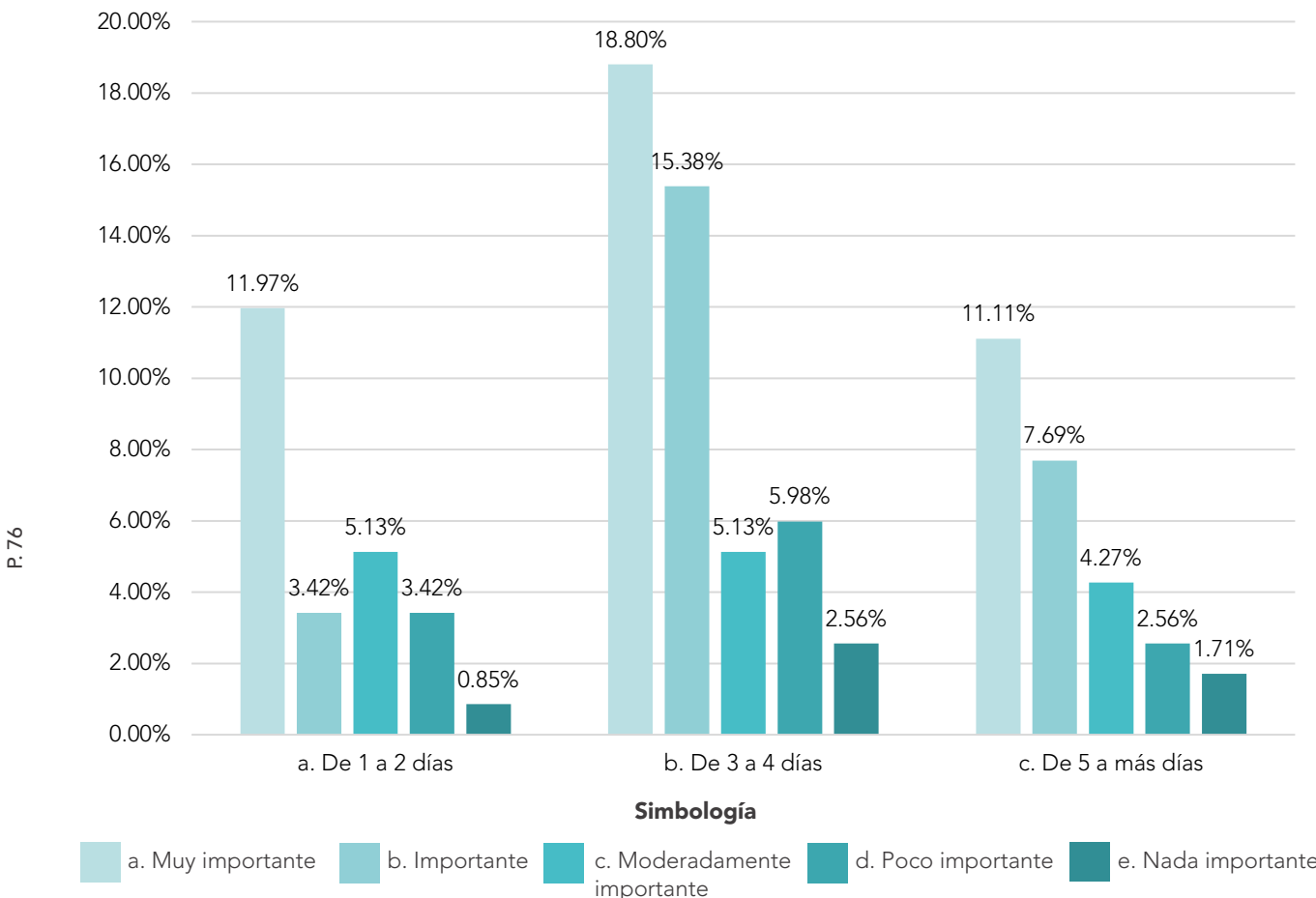
Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja
Elaborado por: El autor

Análisis.

En la Ilustración 51, se identifica que para cada rango de edad las necesidades son diferentes por sus capacidades físicas e intereses, sin embargo el 26.49% de ciclistas en general optan por el fútbol, cabe recalcar que existe un alto impacto de este deporte sobre la cultura de los ecuatorianos.

Los niños de 5 a 10 años prefieren dos deportes, el fútbol y el running, pues tienen mucha energía y son deportes que ayudan a desarrollar su potencial físico y resistente de manera divertida y colectiva.

Ilustración 62. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo? y Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo. (5.1 Gimnasio)



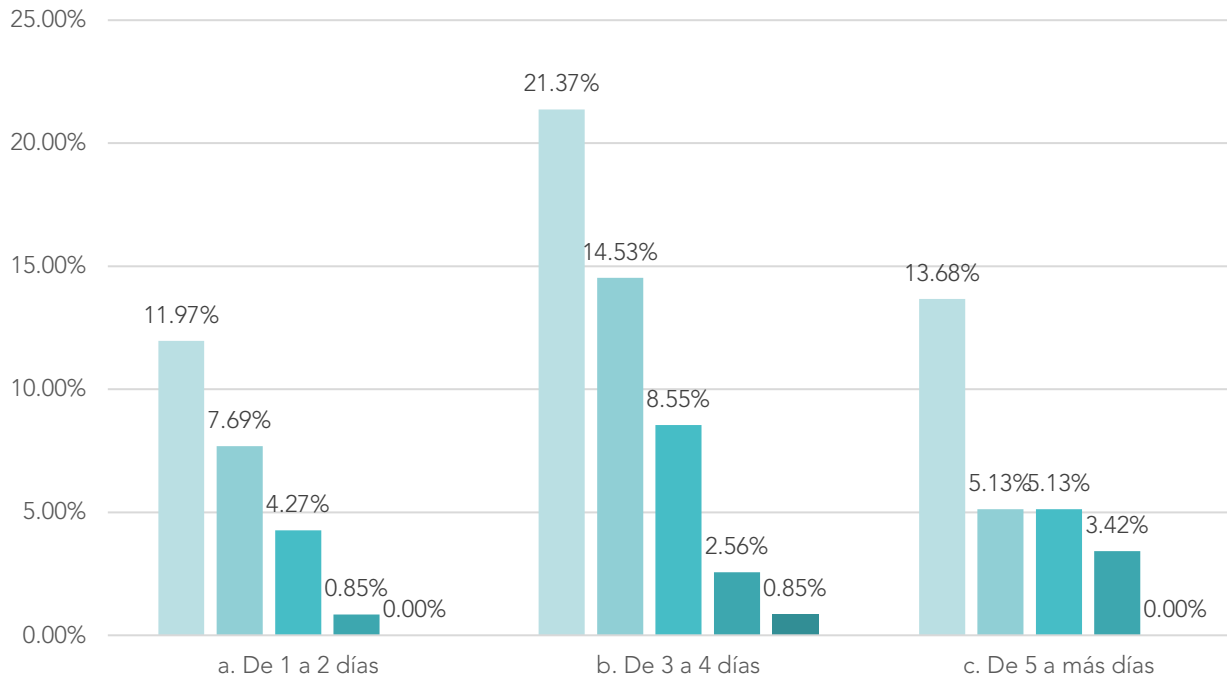
Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja

Elaborado por: El autor

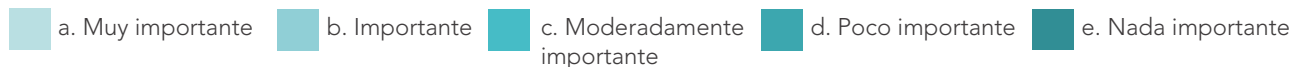
Análisis

La ilustración 52, nos permite evidenciar que los ciclistas que llevan un entrenamiento profesional (de 3 a 4 días) creen que el área de gimnasio es muy importante con un porcentaje de 18.80% y un 15.38% lo considera importante. Los deportistas que entrenan de 1 a 2 días y 5 a más días, también consideran muy importante este espacio, pues se debe complementar su formación física para potenciar el nivel de competencia y cabe señalar que ningún equipamiento deportivo ni entidad pública ofrece este espacio para los deportistas, en el caso de la FEDE Loja, sub contratan un gimnasio solo para los deportistas pertenecientes a la disciplina de fútbol.

Ilustración 63. Cruce de datos de las siguientes variantes: **¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo?** y **Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo. (5.2 Taller de bicicletas o zona de reparación)**



Simbología

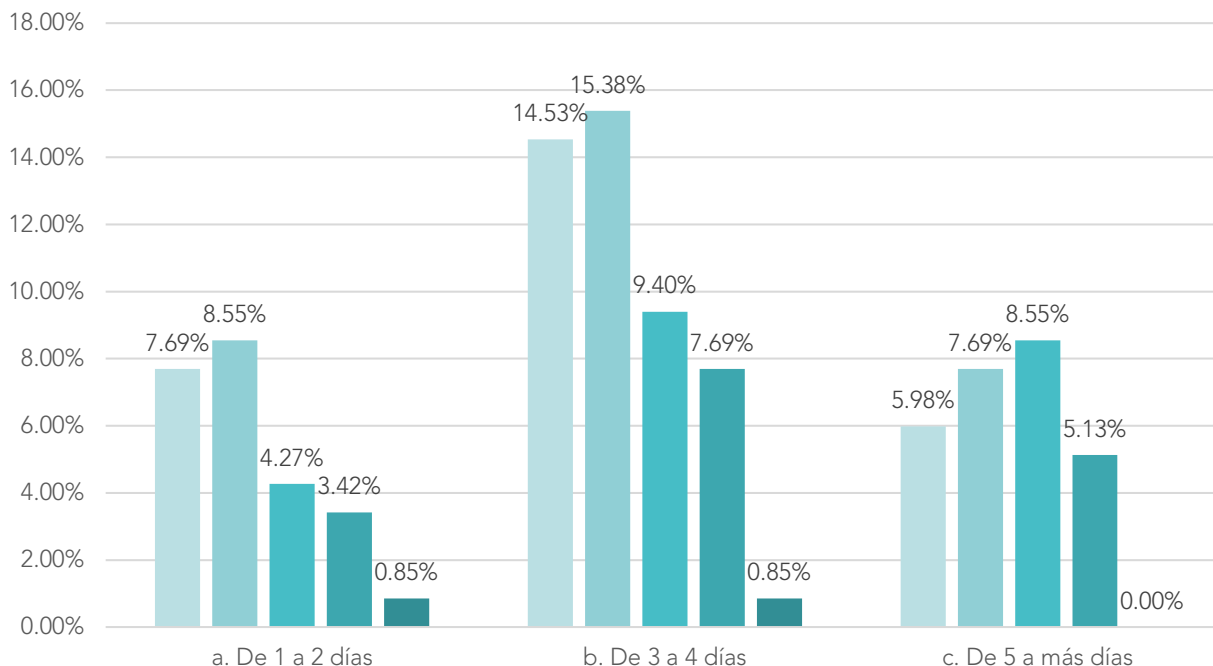


Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja
Elaborado por: El autor

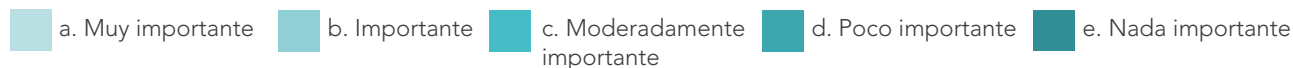
Análisis

La Ilustración 53, permite evidenciar mediante su gráfica que este taller es muy importante para todos los ciclistas, pero con mayor énfasis en los deportistas que entrenan de 3 a 4 días, quienes necesitan darle un constante mantenimiento a sus implementos para evitar un accidente y el retraso de los entrenamientos.

Ilustración 64. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo? y Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo. (5.3 Vestidores)



Simbología



Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja

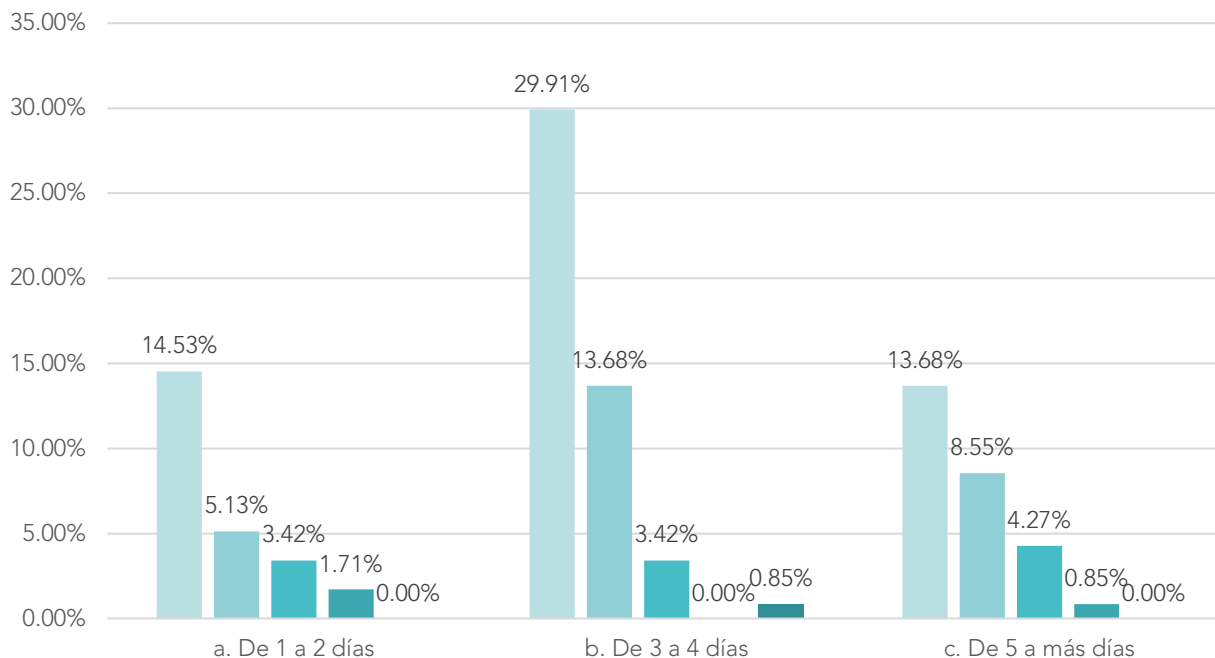
Elaborado por: El autor

Análisis

En la Ilustración 54, se deduce que los ciclistas que se ejercitan por ocio entre 1 y 2 días y aquellos que practican de forma profesional; el área de vestidores es importante, sobre todo para estos últimos (de 3 a 4 días), porque los actuales espacios de entrenamiento no brindan áreas para equiparse con las protecciones correspondientes (deben hacerlo antes de llegar al entrenamiento o competencia).

El único equipamiento deportivo de Loja que cuenta con vestidores es el Estadio Reina del Cisne, esto a provocado que los deportistas idealicen que solo los equipos de fútbol deben contar con dicho espacio.

Ilustración 65. Cruce de datos de las siguientes variantes: **¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo?** y **Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo. (5.4 Área de rehabilitación física)**



Simbología

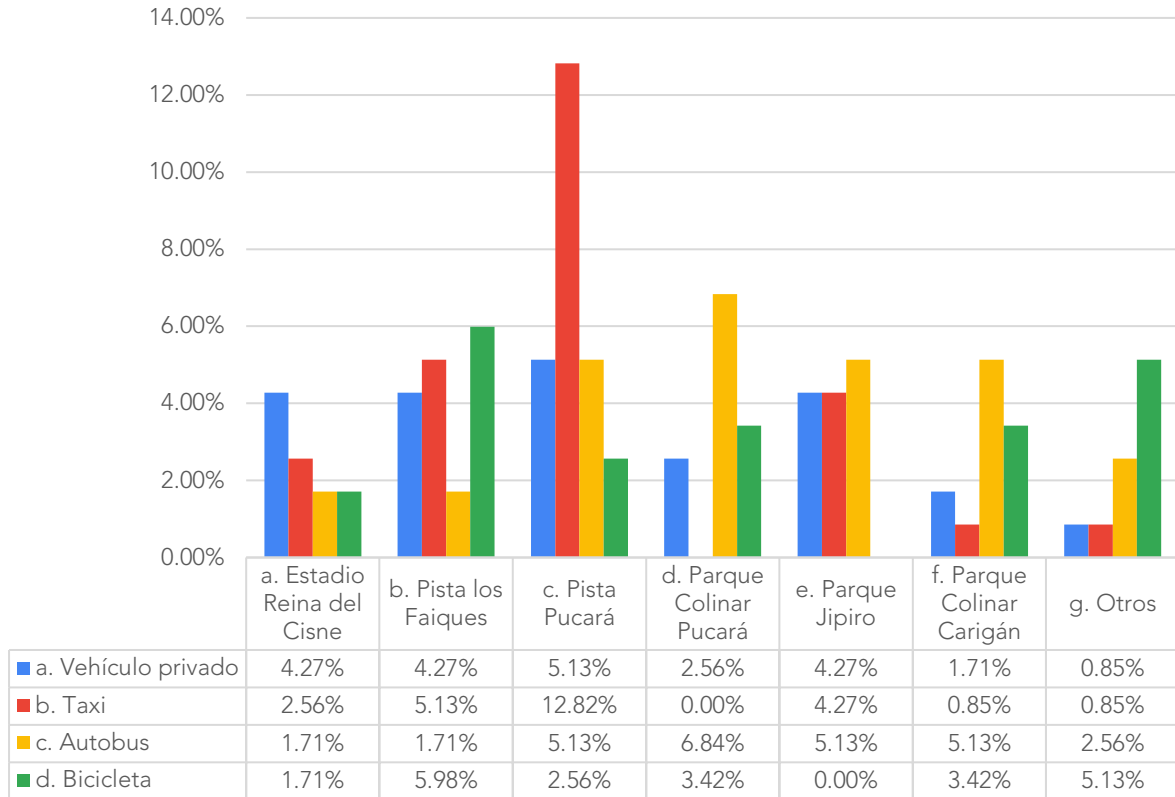


Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja
Elaborado por: El autor

Análisis

En la Ilustración 55, se observa que para todos los ciclistas es importante este espacio, pues al igual que el gimnasio, la FEDE Loja subcontrata este servicio que debe estar disponible durante toda la semana y dentro del equipamiento para atender de manera oportuna una lesión.

Ilustración 66. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿En cuál de los siguientes lugares practica este deporte? y ¿En que medio se moviliza y transporta sus implementos deportivos?

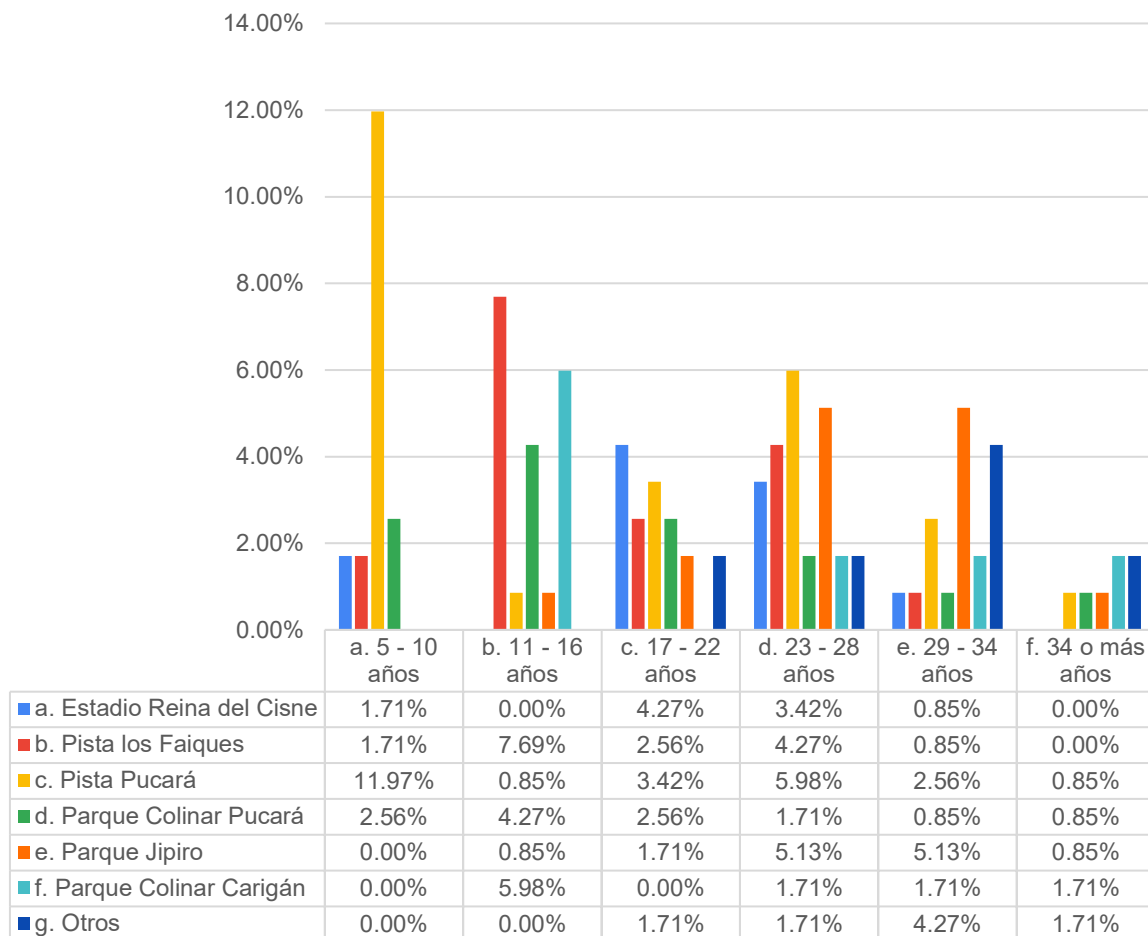


Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja
Elaborado por: El autor

Análisis

La ilustración 56, corresponde a los equipamientos de ciclismo que se prestan para entrenamiento y el medio en el que se transportan para llegar a dicho lugar. De los seis equipamientos, el más concurrido es la Pista Pucará, donde la mayor cantidad de ciclistas son niños entre 5 a 10 años, por lo que necesariamente se transportan acompañados en un vehículo propio o taxi. El parque Colinar se presta para entrenamientos de ocio y competencias, para llegar a este lugar, el mayor porcentaje de ciclistas lo hace en bus, debido a la lejanía. La pista los Faiques no tiene un acceso cercano al sistema de transporte urbano, por eso los ciclistas llegan en vehículos privados o bicicletas. Otro equipamiento es el Parque Jipiro, el cual tiene una amplia accesibilidad, pero los deportistas prefieren el autobús, que los deja frente al lugar. Finalmente el Parque Colinar Pucará tiene un indicador de que los deportistas prefieren ir en su bicicleta, pues el lugar para entrenar en la colina que lleva al Teleférico de Loja, y no existe otro medio para llegar.

Ilustración 67. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿En cuál de los siguientes lugares practica este deporte? y Edad



Análisis

Fuente: Encuesta aplicada a Ciclistas de la Provincia de Loja
Elaborado por: El autor

La ilustración 57, presenta la información edad y lugares de entrenamiento que eligen los ciclistas, donde se identifica que el rango de 5 a 10 años prefiere la Pista Pucará, en la cual el Club Carpes entrena a edades formativas. Los adolescentes de 11 a 16 años prefieren la pista de los Faiques, que implica más riesgo. Los jóvenes de 17 a 22 años se focalizan en los exteriores del Estadio Reina del Cisne, que se identifica como un hito y lugar de socialización para los jóvenes. Los adultos de 23 a 28 años acuden a la pista Pucará ya que en las tardes y noches no existe entrenamientos y es un sitio accesible. El rango de 29 a 24 años eligen el Parque Jipiro porque ofrece equipamientos alternos y complementarios. Y los adultos de 34 o mas años prefieren acudir al parque Colinar como espacio de ocio familiar y relajante.

4.16 Resultados

Las encuestas fueron aplicadas a los deportistas, entrenadores y aficionados en los seis equipamientos de ciclismo focalizados en la ciudad de Loja como también a ciclistas de paso por las ciclovías y senderos..

Con la información recolectada y analizada se concluye que:

- La comunidad de ciclistas lojanos se encuentran privados de espacios de formación técnica.
- El transporte público es un factor importante para el traslado de los deportistas por tres factores como lo es el tiempo, el desgaste físico y el desgaste de su bicicleta.
- La accesibilidad y cercanía de los equipamientos influye en la afluencia de los deportistas.
- La variedad de servicios y equipamientos comunales atraen a los deportistas adultos, pues tienden a hacer ejercicio en compañía de amigos o familia. Esto indica que existe mayor movimiento en los sectores que cuentan equipamientos mixtos.
- La importancia de diseñar espacios complementarios como gimnasio, vestidores, zona de reparación y área de rehabilitación física, que brinde un entrenamiento seguro, eficaz y completo a los deportistas.
- Los deportistas que se dedican al entrenamiento profesional entrenan en un promedio de 3 a 4 días por lo que el equipamiento estará en constante movimiento.

4.17 Análisis FODA

Ubicación: El terreno se encuentra a 4.8 km del Centro de la ciudad y existen varias rutas alternas para acceder.

Plano Nolli: El 75% de la Av. Villonaco se encuentra consolidado y presenta varios usos de suelo.

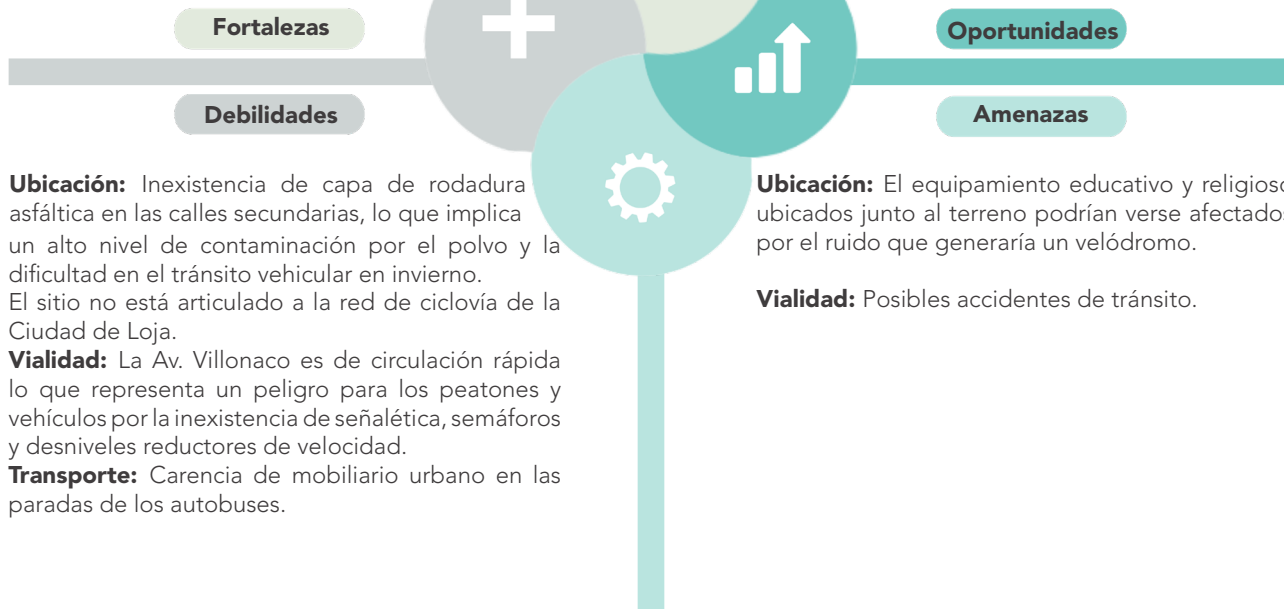
Infraestructura y servicios: Presencia de toda la infraestructura básica, lo cual fortalece el desarrollo y crecimiento social - económico del sector.

Vialidad: El terreno posee una óptima conectividad con las vías principales: Av. Ángel F. Rojas y Av. Villonaco.

Transporte: El sitio de análisis cuenta con dos rutas "Ciudad Victoria - Carigán" y "Ciudad Victoria - Puerto Seco" que pasan cada 7 minutos.

Área: La extensión del terreno se adapta a las medidas mínimas requeridas para el diseño y homologación de un velódromo.

Preexistencias: La vegetación (eucalipto, pino, alisos y capulí) se ubica en los límites del terreno y brinda protección contra los vientos.



Fortalezas

Oportunidades

Debilidades

Amenazas

Ubicación: Inexistencia de capa de rodadura asfáltica en las calles secundarias, lo que implica un alto nivel de contaminación por el polvo y la dificultad en el tránsito vehicular en invierno.

El sitio no está articulado a la red de ciclovía de la Ciudad de Loja.

Vialidad: La Av. Villonaco es de circulación rápida lo que representa un peligro para los peatones y vehículos por la inexistencia de señalética, semáforos y desniveles reductores de velocidad.

Transporte: Carencia de mobiliario urbano en las paradas de los autobuses.

Ubicación: Accesibilidad al sitio por medio de cualquier tipo de transporte público o privado.

Plano Nolli: Un equipamiento como el velódromo podría aportar al desarrollo económico del sector que se encuentra en proceso de consolidación.

Infraestructura y servicios: Posibilidad de que el sector se expanda sin generar gastos elevados por la integración de nuevas infraestructuras.

Área: Utilización del área sin construcción para el diseño de espacios complementarios comunales generando así un estado de movimiento.

Vialidad: Conexión entre varios sectores.

Transporte: Movilización rápida y económica.

Preexistencias: Interrelación del equipamiento con el área arborizada e implementar una cortina de pinos para reducir el impacto del viento.

Ubicación: El equipamiento educativo y religioso ubicados junto al terreno podrían verse afectados por el ruido que generaría un velódromo.

Vialidad: Posibles accidentes de tránsito.

4.17.1 Fortalezas y oportunidades

Simbología

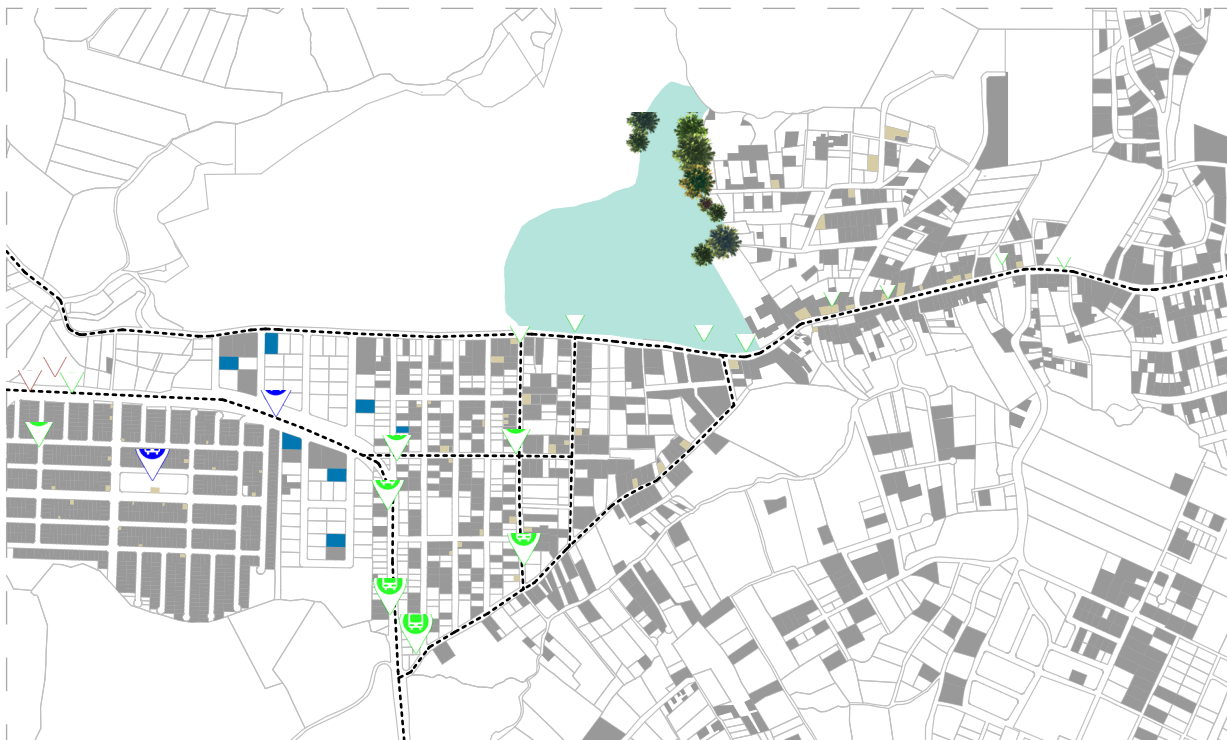
- Ciudad Victoria -Puerto Seco (línea 11) 05:45 - 20:00 hrs
- Ciudad Victoria -Carigán (línea 08) 05:47 - 20:30 hrs
- Paradas línea 11 sin cubierta
- Paradas línea 08 sin cubierta
- Paradas línea 08 con cubierta

- Residencial
- Terreno a intervenir
- Mixto
- Ruta
- Comercio
- Preexistencias
- Baldío

Ilustración 68: recorrido de servicio de transporte urbano



Telefonía y redes Servicio eléctrico Alcantarillado y agua Recolección Transporte urbano Vialidad

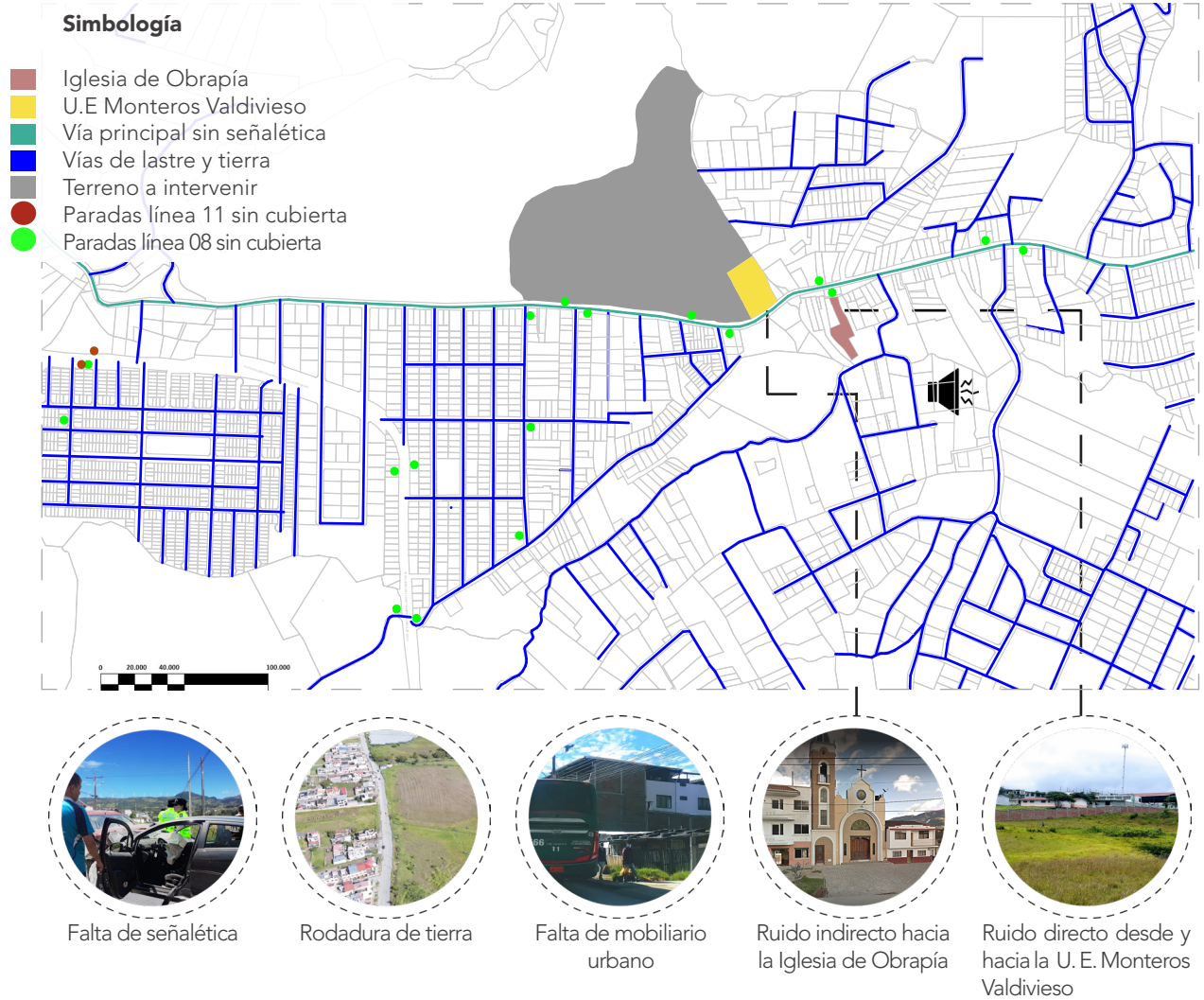


Fuente: Cartografías del capítulo análisis de sitio
Elaborado por: El autor



4.17.2 Debilidades y amenazas

Ilustración 69: debilidades y amenazas



4.18 Síntesis del análisis de sitio

Tabla 8. Síntesis de la información recolectada en el análisis de sitio

Tema	Conclusiones	Objetivos	Estrategias
Ubicación	El terreno a intervenir se ubica en un sector en proceso de consolidación y cuenta con todos los servicios e infraestructura básicos.	Aprovechamiento de los equipamientos complementarios y servicios.	Generar una red de senderos e implementar equipamientos deportivos complementarios. Arnold et al. (2012)
Densidad poblacional	El sector de estudio cuenta con un bajo índice poblacional .	Aumentar el interés en el sector.	Diseñar espacios complementarios que aumente el movimiento e interés, para evitar el abandono del equipamiento. (Brown, L., & Cresciani, M., 2017, p8)
Plano Nolli	Se identifica un mayor porcentaje de llenos, pero los vacíos son notables debido a la falta de urbanización en los extensos terrenos.	Rehabilitar el sector mediante un programa y espacios dinámicos e inclusivos.	Diseñar zonas que potencien el dinamismo e interés en el sitio. (St Hill, 2012, p5)
Plazas y áreas recreativas públicas y privadas	El sector de Obrapia cuenta con pocas zonas recreativas, mismas que presentan un difícil acceso, a excepción de la cancha ubicada junto a la Iglesia del barrio.	Proporcionar nuevos espacios recreativos.	Diseñar espacios complementarios como rampas, camineraias, espacios verdes, etc., que faciliten la accesibilidad y complementen el equipamiento
Jerarquía vial	El terreno a intervenir presenta una óptima conexión pero es evidente la inexistencia de señalética y semáforos.	Prevenir accidentes de tránsito.	Implementar elementos que brinden seguridad vehicular y peatonal, como rompe velocidades en zonas estratégicas, aceras e islas de estacionamiento.
Transporte público	Existe abastecimiento del servicio, sin embargo no mobiliario de espera.	Brindar espacios de espera	Colocar mobiliario urbano que brinde protección a los usuarios.
Límite del terreno	El terreno presenta varios colindantes como baldíos, un equipamiento educativo y viviendas.	Brindar espacios de espera	Utilizar materiales que permitan la vista hacia el paisaje urbano y paisaje natural que ofrece el terreno. Brown, L., & Cresciani, M., 2017, p21)

Tema	Conclusiones	Objetivos	Estrategias
Clima	El clima no es un factor amenazante en el diseño del velódromo.	Trabajar con iluminación y ventilación natural.	Crear cortinas rompe-vientos con la especie de Pino.
Preexistencias	Se identifican 4 tipologías de árboles ubicados en los límites del terreno.	Respetar la vegetación existente.	Crear espacios de descanso y sombra para los visitantes.

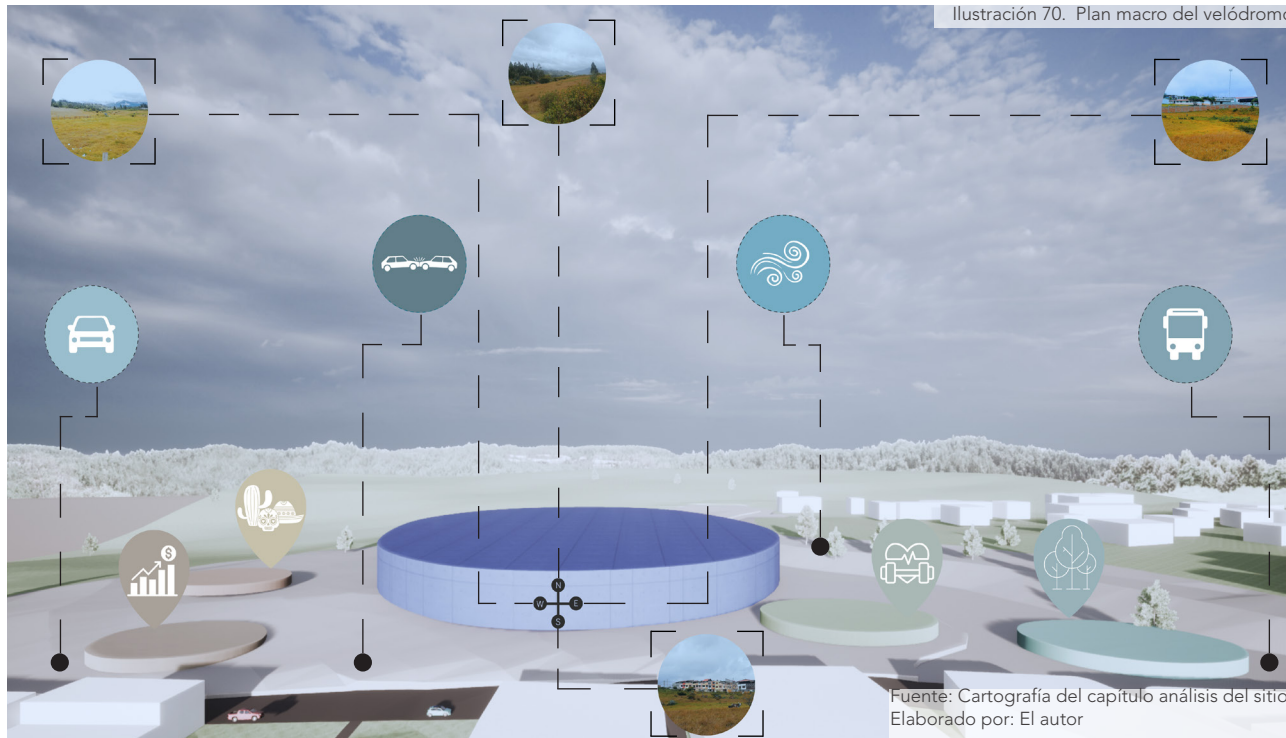
Fuente: Cartografías del capítulo análisis de sitio
Elaborado por: El autor

4.19 Plan Macro del Velódromo

Relación con la topografía, ambiente, entorno inmediato, conectividad y clima



Ilustración 70. Plan macro del velódromo



05

ARQUITECTURA

5. Metodología de la propuesta

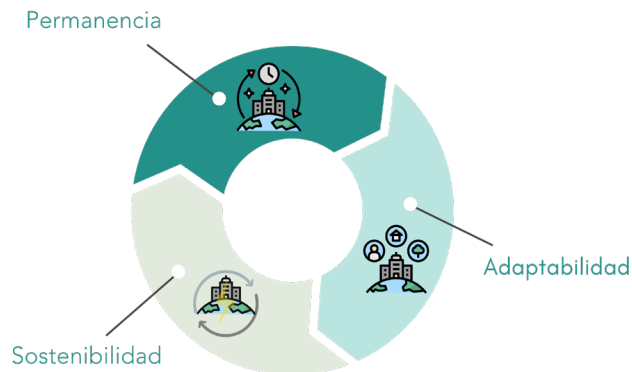
La metodología proyectual aplicada pertenece al Arq. Bruno Munari y tiene como objetivo llegar al objeto arquitectónico a partir de una serie de operaciones que parte en la identificación del problema, recopilación de datos, exploración de materiales y tecnologías y finalmente la aplicación creativa y experimental. Su aplicación en el diseño de un equipamiento deportivo a gran escala permite desarrollar una propuesta basada en las necesidades actuales pero fácilmente adaptables a las necesidades futuras.

Para llevar a cabo el proceso de diseño se empleó herramientas como el análisis de sitio, análisis FODA, aplicación de encuestas y un plan macro, todo esto conduce a la elaboración de un programa arquitectónico basado en los resultados de las herramientas mencionadas y en estrategias y/o métodos constructivos. La propuesta se define como el diseño de un sub centro deportivo de ciclismo con características de legado. Esto como solución para brindar un espacio seguro, dinámico, técnico y completo para los deportistas.

El desarrollo de la propuesta se rige 3 ejes para evitar el abandono del equipamiento:

1. **Permanencia**
2. **Adaptabilidad**
3. **Sostenibilidad**

Ilustración 71: ejes para la permanencia de un equipamiento deportivo

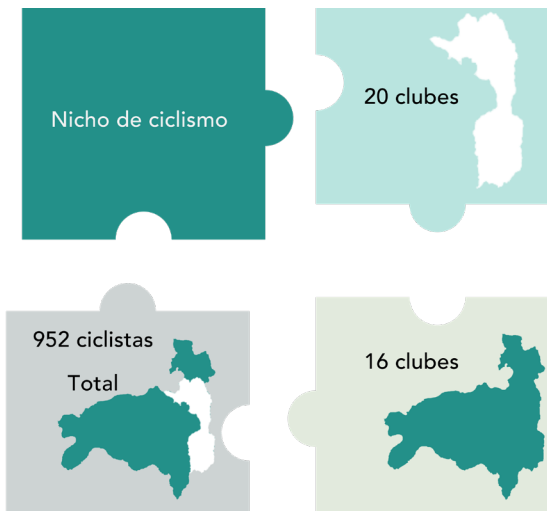


Fuente: Adaptable desing in Olympic construction
Elaborado por: El autor

5.1 Programa de necesidades

La ciudad de Loja cuenta con seis equipamientos para ciclismo y una red de ciclovías y senderos. Sin embargo, existe una alta y creciente demanda de ciclistas que requieren de un espacio formativo, técnico y seguro.

Ilustración 72. Nicho de ciclistas en la Provincia de Loja



Fuente: Nóminas y registros de Federación Deportiva de Loja y Asociación de Ciclistas de la Provincia de Loja
Elaborado por: El autor

Las categorías que se imparten actualmente en sus diferentes modalidades de ciclismo son:

Tabla 9. Nicho de ciclistas en la Provincia de Loja

Categoría	Edad
Infantil	6 años
Menores	10 -14 años
Pre-juvenil	15 - 16 años
Juvenil	17 - 20 años

Fuente: Federación Deportiva de Loja
Elaborado por: El autor

Este programa es característico de un sub centro deportivo.

5.2 Espacios mínimos requeridos según las normativas, análisis de sitio y resultados de encuesta

Tabla 10. Espacios mínimos requeridos en el programa arquitectónico

Principales necesidades	Justificación o normativas	Código
1 pista de velódromo	La longitud de una pista debe contar con 250 m como mínimo para ser homologada La longitud de una debe estar determinada de tal forma, que para un cierto número de medias vueltas recorridas, se obtenga una distancia igual a un kilómetro justo.	Especificaciones técnicas y homologación de velódromos UCI
1 zona azul	El ancho de esta banda debe ser, al menos, del 10% de la anchura de la pista. Esta zona es un espacio de aceleración.	
1 zona de seguridad	El ancho del conjunto de la zona de seguridad y de la zona azul debe ser de cuatro metros como mínimo para las pistas de 250 metros y mayores y de 2,5 metros para las pistas menores.	
1 túnel de acceso	Es obligatorio disponer, sobre el borde interior, de una balaustrada de al menos 90 cm de altura, que asegure la seguridad necesaria para los corredores. El acceso a la zona central, que se sitúa en el interior de la zona de seguridad, debe estar obligatoriamente asegurado por uno o varios túneles.	
1 área de los corredores	En una zona central deben acondicionarse unas áreas donde los corredores puedan cambiarse y realizar calentamiento así como zonas de espera cerca de las líneas de persecución y de meta.	
1 zona técnica		
1 rampa de acceso		
1 podio de juez de llegada	Debe preverse un podio para el juez de llegada que estará situado en el área central enfrente de la línea de meta.	
1 espacio para el colegio de comisario	Un espacio adecuado deberá estar previsto para los comisarios en el centro de la pista adyacente a la línea de llegada.	
1 espacio para el juez árbitro	En el exterior de la pista debe instalarse un pequeño espacio para el juez árbitro. Deberá estar situado en un lugar tranquilo y aislado que permita tener una vista general dominante y completa de la pista, por ejemplo en lo alto de la tribuna frente a la línea de meta. Durante las competiciones, un sistema de enlace por radio deberá instalarse para el juez árbitro y los otros comisarios, especialmente el starter y el presidente del colegio.	
1 podio de juez de salida	En medio del área central, cara a las líneas de persecución, debe preverse un podio para el starter, que debe tener una superficie de 3 a 4 m ² y que debe estar elevado en relación con el nivel de la pista.	

1 graderíos	Cada 10 filas se colocarán pasillos, y su ancho no será menor que la suma de los anchos reglamentarios. Se reservará el 2% de la capacidad total del establecimiento para ubicación de personas con capacidad reducida, en planta baja o en los sitios de mayor facilidad de acceso.	Código de arquitectura de Quito
1 taquilla	Las taquillas tendrán como mínimo 1,50 m de ancho, y una altura mínima de 2,05 m; se calculará una ventanilla por cada 1.500 espectadores, y como mínimo dos boleterías.	
1 zona de SS.HH hombres	Serán independientes para ambos sexos.	
1 zona de SS.HH mujeres	Por cada 600 espectadores o fracción, se instalarán, al menos, 1 inodoro, 3 urinarios y 2 lavabos para hombres.	
1 zona de duchas y vestidores hombres	Por cada 600 espectadores o fracción, se instalarán, al menos, 2 inodoros y 1 lavabo para mujeres.	
1 zona de duchas y vestidores mujeres	Se instalarán, además, servicios sanitarios para personas con capacidad y movilidad reducida.	
1 zona de enfermería y antidoping	Contará con todo el instrumental necesario para primeros auxilios y servicios sanitarios en un área mínima de 36 m2.	
1 consultorio de nutrición	Las paredes de este local serán recubiertas con material impermeable hasta una altura de 1,80 m como mínimo.	
1 zona de fisioterapia		
1 gimnasio	Los locales destinados a gimnasios, auditorios y afines cumplirán con todo lo especificado en los artículos de edificaciones para deportes o de cultura, según sea el caso.	
451 estacionamientos	1 cada 10 m2 de área útil.	Adaptable desing in Olympic construction
12 locales comerciales	Para mantener grandes equipamientos deportivos es necesario contar con espacios que permitan operar eficientemente y solventar económicamente la edificación, esto como estrategia de permanencia	
1 auditorio para prensa		
1 sala de difusión y control		Resultados de encuestas aplicadas y de conclusiones del análisis de sitio
1 oficina de presidencia		
1 oficina de contabilidad		
Canchas multiusos		
Zona biosaludable		
Pista de bicicross		
Islas de estacionamiento		
Zonas exteriores de comercio		
Áreas verdes		
Canchas de volleyball		

Fuente: Especificaciones técnicas de homologación UCI; Código de Arquitectura Quito
Elaborado por: El autor

5.3 Programa arquitectónico

Tabla 11. Zonas y subzonas requeridas para el diseño de un velódromo

Zona deportiva	Velódromo	Área m2	Tribuna	Área m2	Preparación	Área m2
	Arena	2855	3000 butacas	2230	4 vestidores	20
	Zona de seguridad	890			4 duchas	23.5
	Zona azul	168			4 servicios sanitarios	22
	Pista	1850			Hall	55
	Colegio de comisarios	280				
	Podio del juez de llegada	19				
	Podio del juez starter	19				
	Rampa de acceso	295				
	Tunel de acceso	110				
	Área de medios	115				
Podio de premiación	10					
Zona de parking			Área m2			
	451 estacionamientos			13000		
	Parqueo de emergencia			126		
	Parqueo de autobuses			226		
	2 islas de estacionamiento			46		
	Estacionamiento de bicicleta			350		

Zona comercial		Área m2
	12 locales	130
	12 bodegas	8

Zona deportiva complementaria		Área m2
	2 Canchas de uso múltiple	392
	1 Gimnasio biosaludable	420
	1 Área de juegos infantiles	350
	1 Área de crossfitt al aire libre	275
	1 Pista de skate	740
	1 Pista de bicicross	2000

Zona administrativa		Área m2
	Sala de espera	34
	Recepción	14
	Presidencia	47
	Departamento financiero	47
	Área de descanso	50
	Sala de reuniones	50
Sala de prensa	100	

Zona de servicios	Médicos	Área m2	Deportivos	Área m2	Alternos	Área m2
	Enfermería	50	Secretaría	13	Zona de recarga para bicicletas	7.80
	Nutrición	50	Sala de espera	24	Cajeros automáticos	14
	Traumatología	50	Servicio sanitario para	3.90	Zona de máquinas	10.70
	Rehabilitación	50	Bodega	3.30	Taquillas	9.54
			2 vestidores	5.50		
			2 duchas	10		
			2 servicios sanitarios	12.50		
			Gimnasio	167		
			Reparación y venta de materiales	67		

Zona verde		Área m2
	2 plazas culturales	1165
	2 zonas de picnic	300

Zona	Área
Zona deportiva	138
Zona de parking	9158
Zona de servicios	576.24
Zona administrativa	342
Zona comercial	13729
Zona verde	1465
Zona deportiva complementaria	4869
Área Total	30277.24

Fuente: Arte de proyectar en Arquitectura; Especificaciones técnicas de homologación UCI; Código de Arquitectura Quito
Elaborado por: El autor

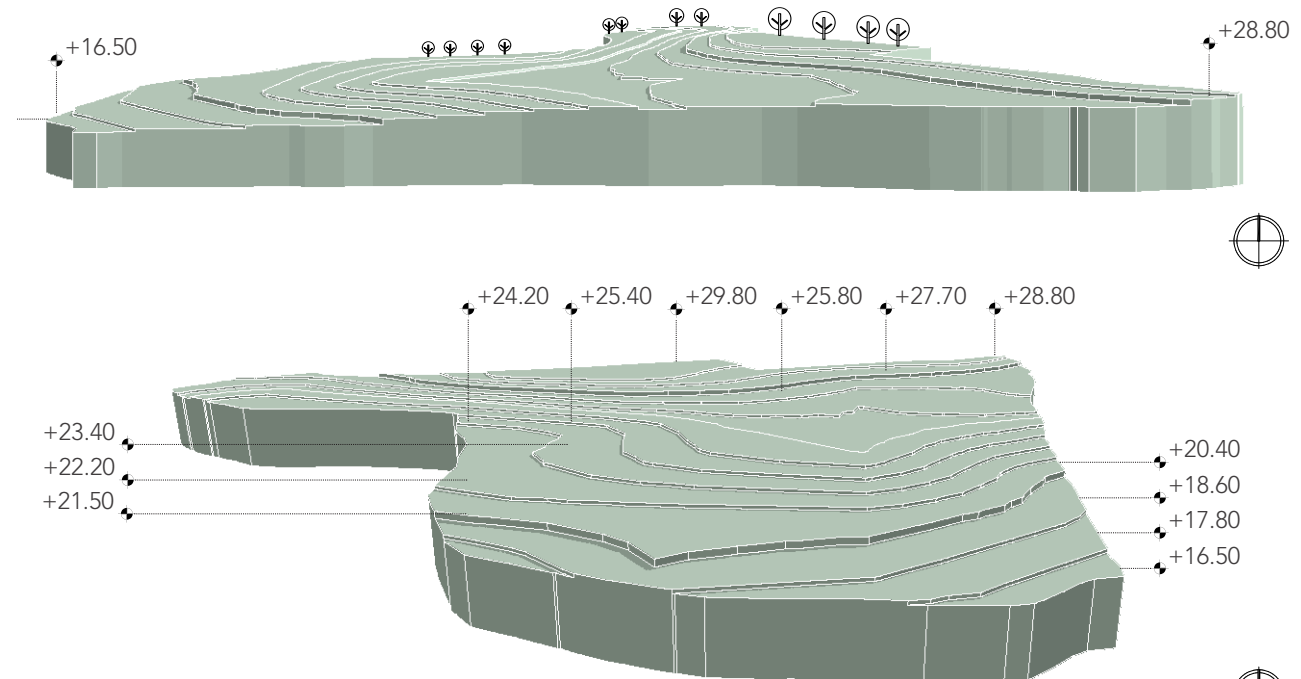
5.4 Partido arquitectónico

Luego de haber realizado el previo análisis del estado actual del sitio y las necesidades de los ciclistas en la ciudad de Loja se elabora el partido arquitectónico que se desglosa a partir de estrategias enlazadas a los ejes de adaptabilidad, sostenibilidad y permanencia.

5.4.1 Estado actual

El terreno presenta una topografía con pendiente de 3.30%, cuenta con una extensión de 93281.68 m² y cuatro colindantes (dos urbanos y dos naturales) y cuenta con cuatros especies arbóreas como únicas preexistencias.

Ilustración 73. Estado actual del predio a intervenir



Elaborado por: El autor

5.5. Conceptualización

El partido arquitectónico responde a la tabla de necesidades y problemática, topografía, emplazamiento de la pista y requerimientos normativos.

Problemas:

- La cercanía a un equipamiento educativo produce gran ruido al igual que un centro deportivo y pueden afectarse entre los dos equipamientos.
- Registro de accidentes por falta de señalética, ausencia de aceras y mobiliario urbano, etc.

Necesidades:

- Equipamientos complementarios recreacionales y deportivos, lugares de descanso y espera, islas de estacionamiento para transporte público, etc.

Emplazamiento de la pista:

- Adaptación de la pista en base a las medidas mínimas reglamentarias de un velódromo con la forma y niveles del terreno.

Ilustración 74. Maquetación de propuestas para la zonificación del velódromo y aspectos considerados

Topografía:

Emplazar en un nivel topográfico que no afecte en las visuales del contexto.

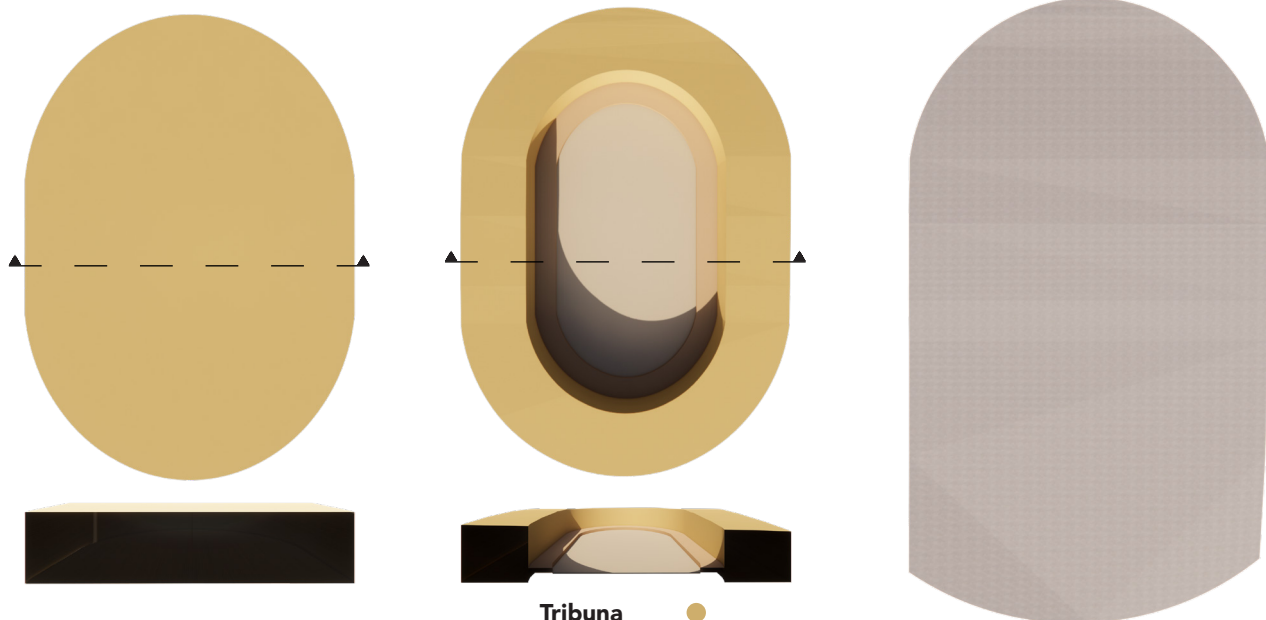
Todo esto en conjunto de estrategias de permanencia, adaptabilidad y sostenibilidad



Autor: Elaboración propia

5.6 Conceptualización de la forma

Ilustración 75. Intención de la forma



P. 100

Forma base: ovoide con la modificación de sus ejes se transforma en un ovoide. La forma responde a la pista de velódromo e internamente permite generar vistas 360°

Tribuna
Pista
Arena



Sustracción interna: el volumen responde a la forma de la pista y va disminuyendo su nivel y adaptándose a la

Cubierta: superficies regladas generadas por el movimiento de una línea curva. Se modula según la altura del equipamiento y los niveles topográficos



Sustracción de la forma: en relación a la topografía y niveles de implantación (formas regulares sin continuidad tienden a ser completadas según la percepción)

Adición



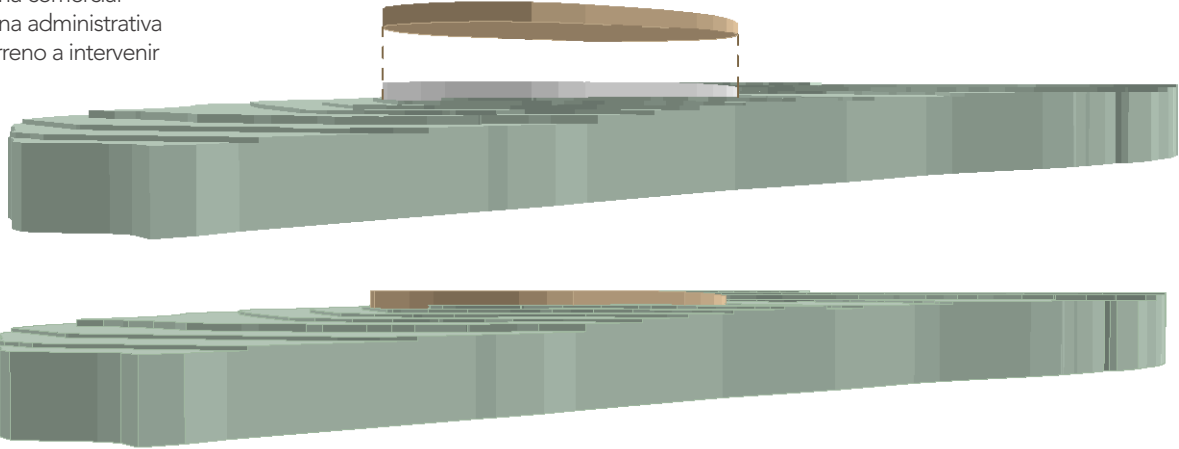
Sustracción

Adición de las formas: curvas con contacto cara a cara (superficies planas paralelas) para zonas de administración y zona médica - deportiva.

Autor: Elaboración propia

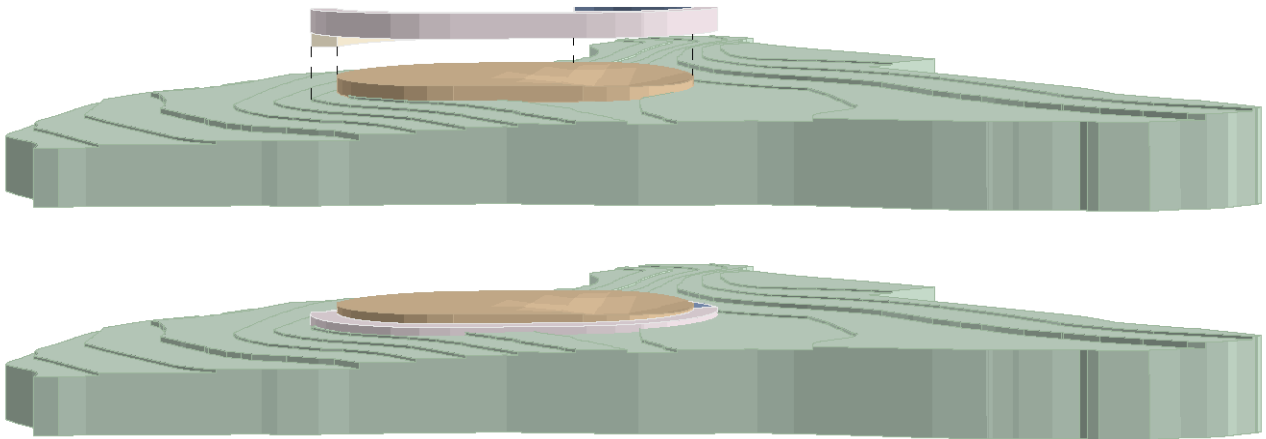
Ilustración 76. Emplazamiento de la forma base en el terreno

- Simbología**
- Zona deportiva
 - Zona de servicios
 - Zona comercial
 - Zona administrativa
 - Terreno a intervenir



Autor: Elaboración propia

Ilustración 77. Adición de las formas complementarias a la forma base



Autor: Elaboración propia

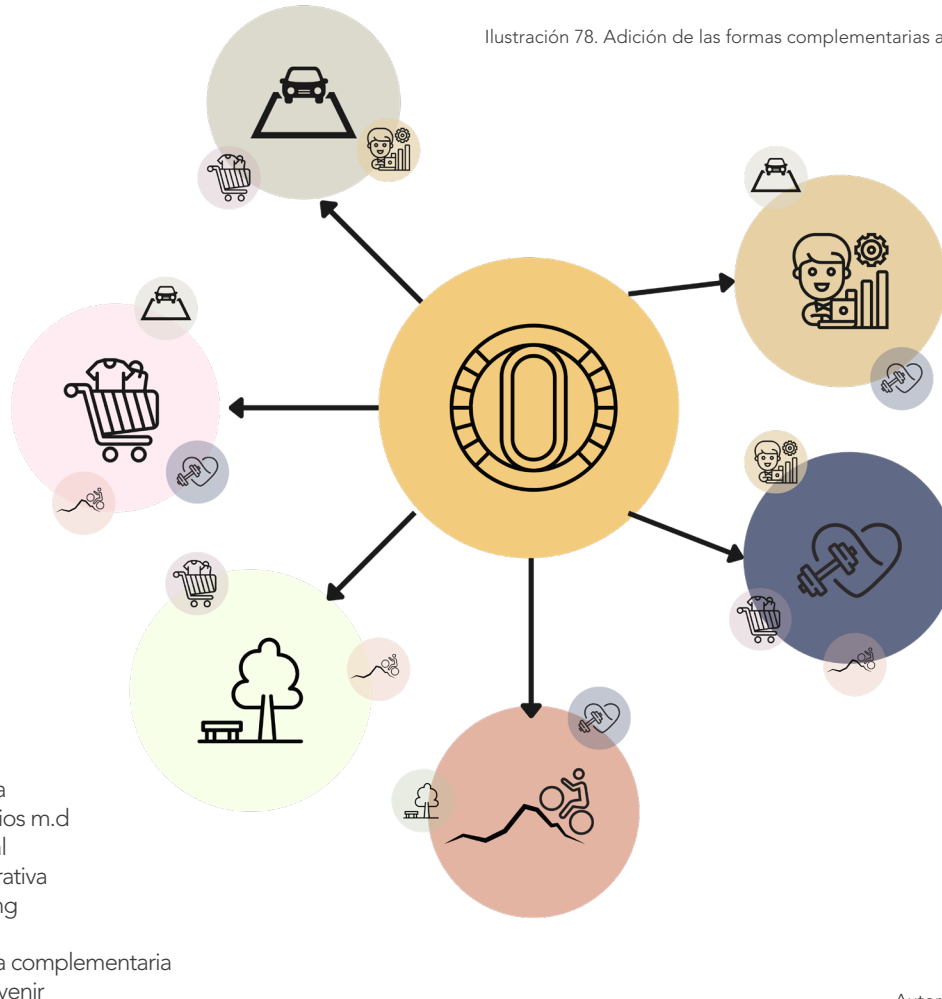
5.7 Zonificación

La agrupación de las zonas y sub zonas responde a la función de cada una de ellas y las relaciones directas o medias que se presentan en los demás espacios, de esta manera se logra su conexión a través de recorridos cortos.

La zonificación parte de una forma central ovalada

predominante en cuanto a sus funciones (deportivas y de espectáculo) y gran tamaño, mismo que se posiciona como un eje central que permite la agrupación de las zonas (medica-deportiva, administración y comercial) a su alrededor en respuesta a las actividades de cada una de ellas.

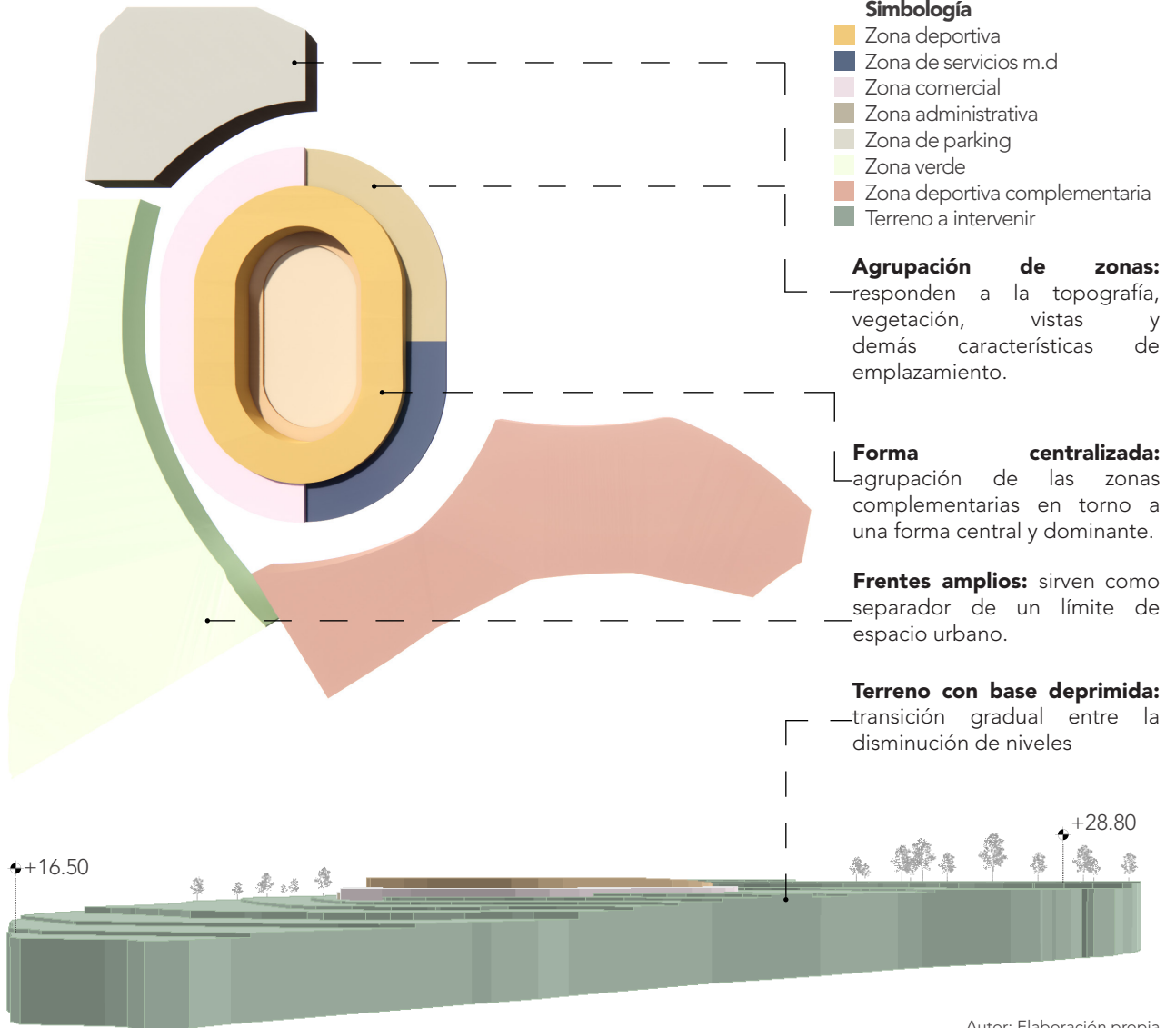
Ilustración 78. Adición de las formas complementarias a la forma base



Autor: Elaboración propia

5.8 Estrategias

Ilustración 79. Estrategias para la agrupación de las zonas



5.8.1 Estrategias de sostenibilidad

1. Accesibilidad:

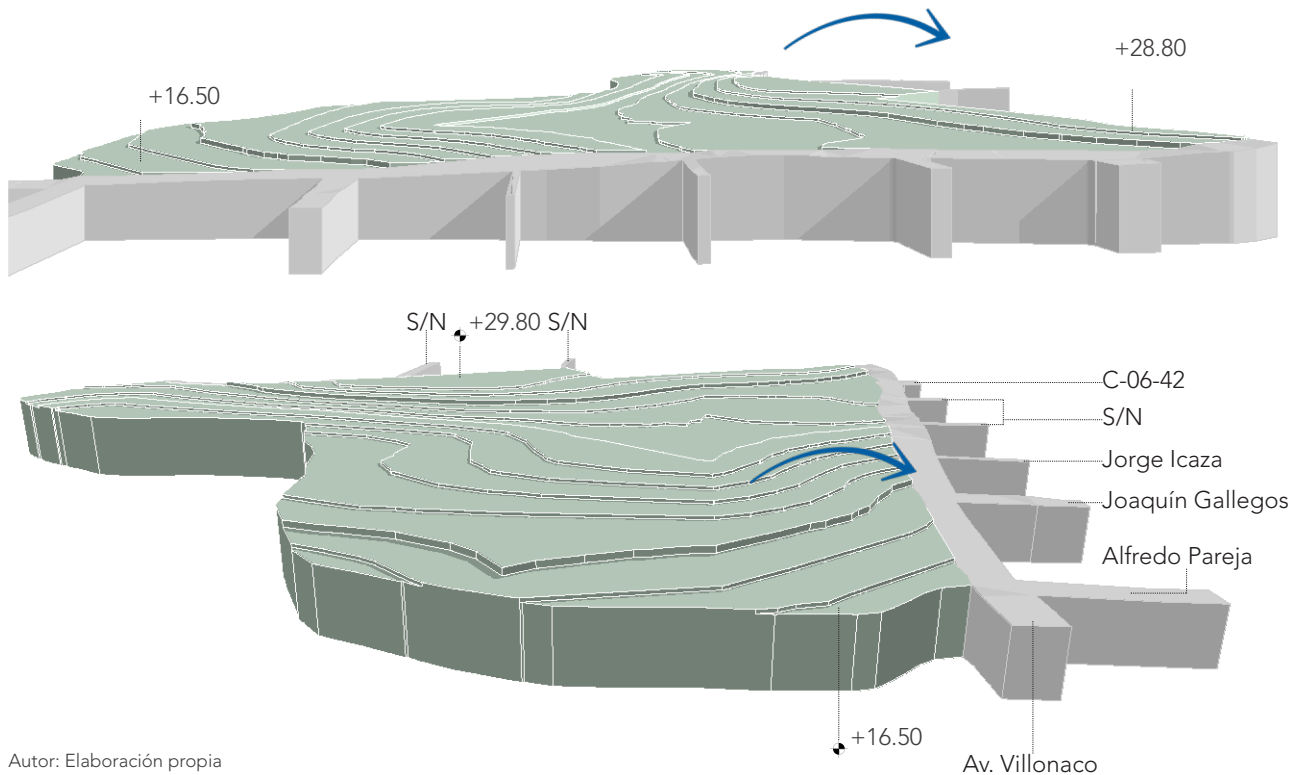
El terreno se ubica frente a la Av. Villonaco y se articula como un eje de conexión con seis calles secundarias. Al ser un equipamiento deportivo a gran escala es importante gestionar varias rutas y soluciones para el tráfico vehicular y seguridad de las personas.

- **Calle C-06-42:** isla de estacionamiento
- **Calles sin nombre:** ingreso de ciclistas al sendero
- **Calle Jorge Icaza:** ingreso peatonal principal
- **Calle Joaquín Gallegos:** isla de estacionamiento
- **Calle Alfredo Pareja:** ingreso y salida de estacionamiento

En el sector Este se ubican dos vías que llegan hasta los límites del terreno, las cuales se integrarán al proyecto como ejes de conexión a través de áreas verdes y senderos con los barrios aledaños y en proceso de consolidación.

Ilustración 80. Vialidad contigua al terreno a intervenir

P. 104



Autor: Elaboración propia

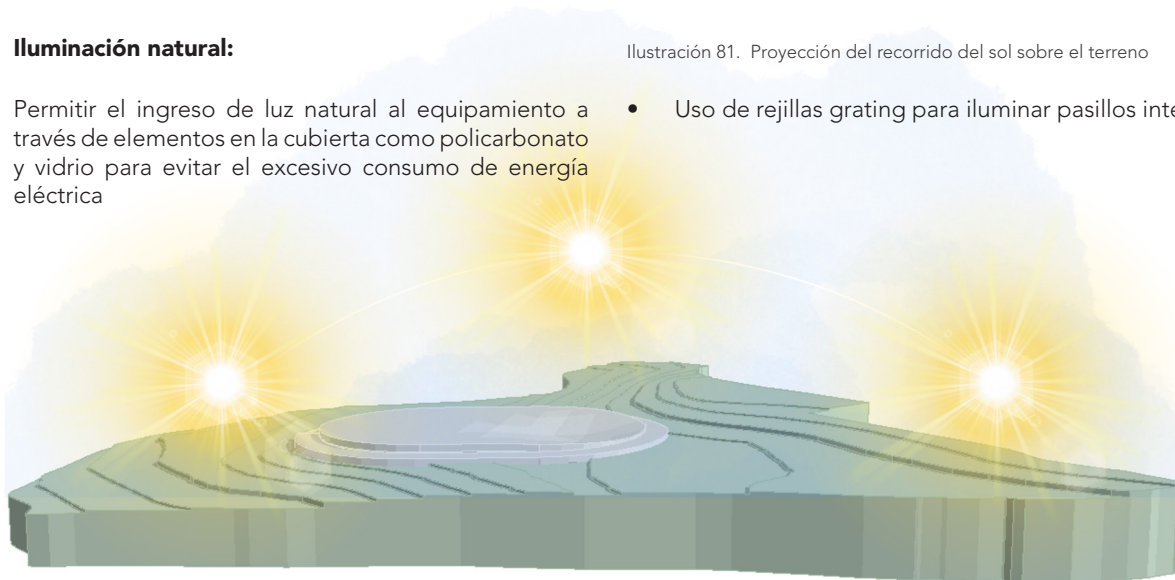
5.8.1 Estrategias de sostenibilidad

2. Iluminación natural:

- Permitir el ingreso de luz natural al equipamiento a través de elementos en la cubierta como policarbonato y vidrio para evitar el excesivo consumo de energía eléctrica

Ilustración 81. Proyección del recorrido del sol sobre el terreno

- Uso de rejillas grating para iluminar pasillos internos



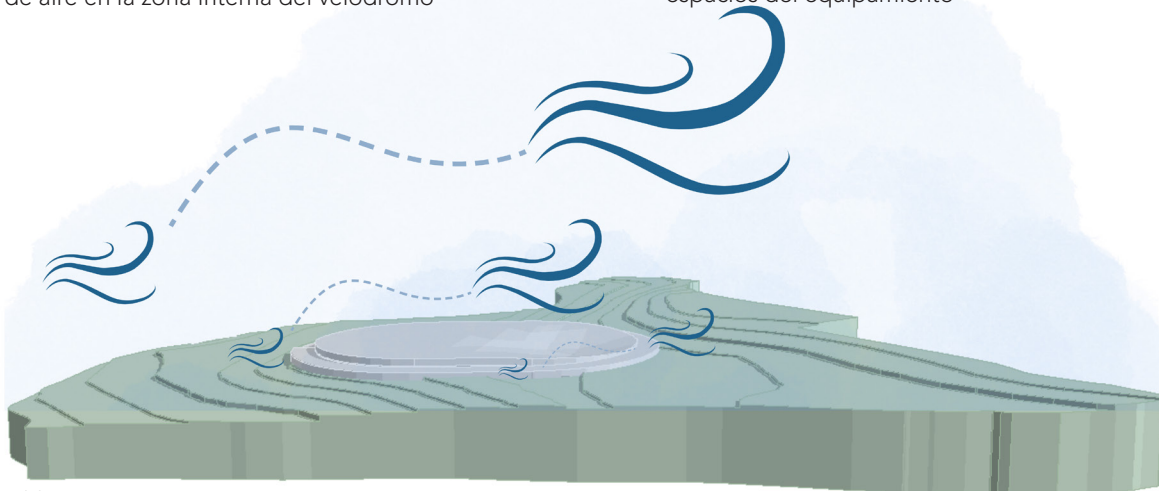
Autor: Elaboración propia

3. Ventilación natural:

- Utilizar malla metálica para permitir el continuo flujo de aire en la zona interna del velódromo

Ilustración 82. Proyección del recorrido del viento alrededor del terreno

- Ventilación natural de las zonas húmedas y principales espacios del equipamiento



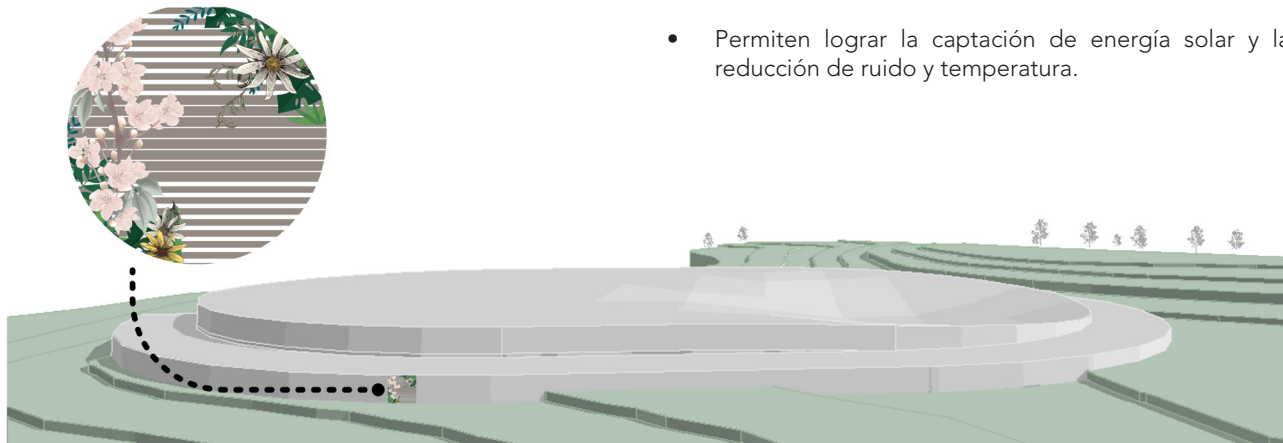
Autor: Elaboración propia

5.8.1 Estrategias de sostenibilidad

4. Jardines verticales:

Ilustración 83. Integración de jardines verticales en las fachadas

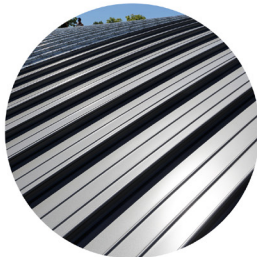
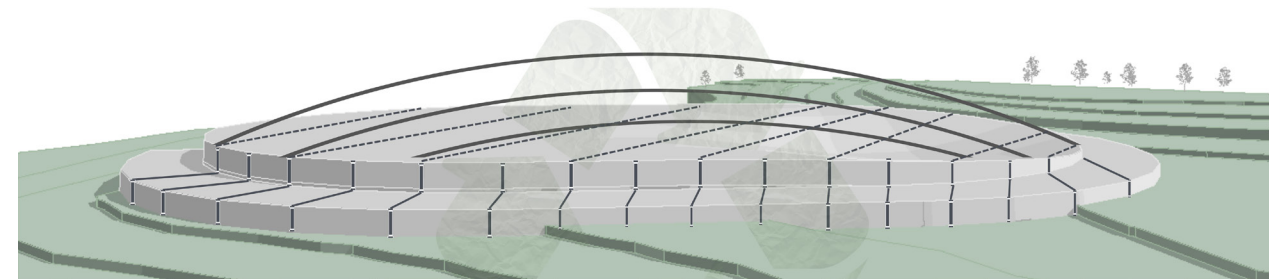
- Permiten lograr la captación de energía solar y la reducción de ruido y temperatura.



Autor: Elaboración propia

5. Materiales reutilizables:

Ilustración 84. Selección de materiales metálicos para la edificación



- Emplear materiales duraderos que permitan futuras modificaciones o que puedan tener un nuevo uso

Autor: Elaboración propia

5.8.2 Estrategias de permanencia

1. Continuo flujo de personas dentro o alrededor del edificio

Ilustración 85. Integración de zonas y actividades

Interrelación con todas las zonas y subzonas y se emplaza frente a la Av. Villonaco. Estrategia de sostenibilidad.

2. Espacio público

3. Apoyo a actividades dinámicas complementarias

Establecer espacios de **espera y relación** con el equipamiento educativo y el contexto inmediato. Estrategia de permanencia

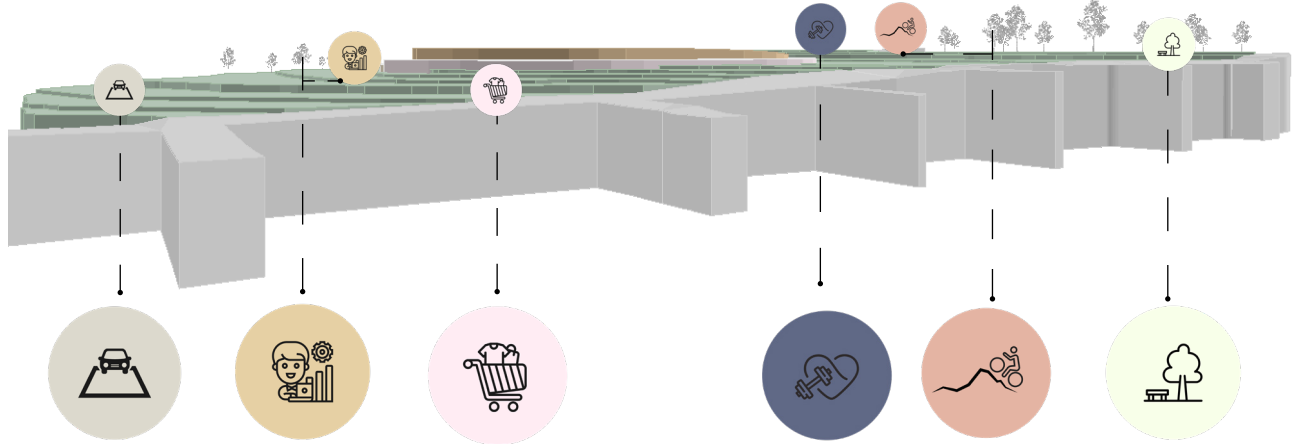
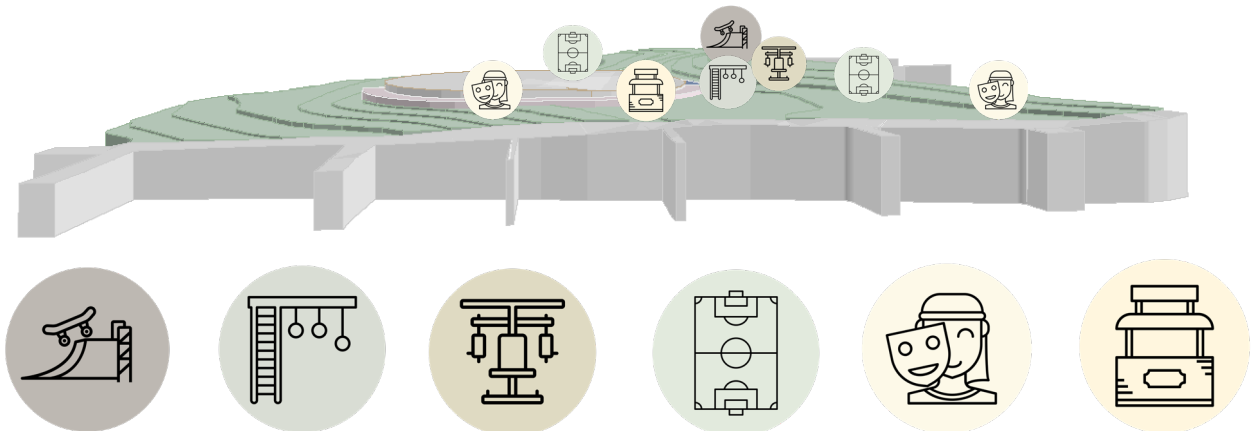


Ilustración 86. Integración de servicios complementarios y deportes

Autor: Elaboración propia

Cercanía a las zonas comerciales, recreativas y áreas verdes para brindar **servicios complementarios** de corto recorrido.

Implementación de varios deportes. Estrategia de permanencia

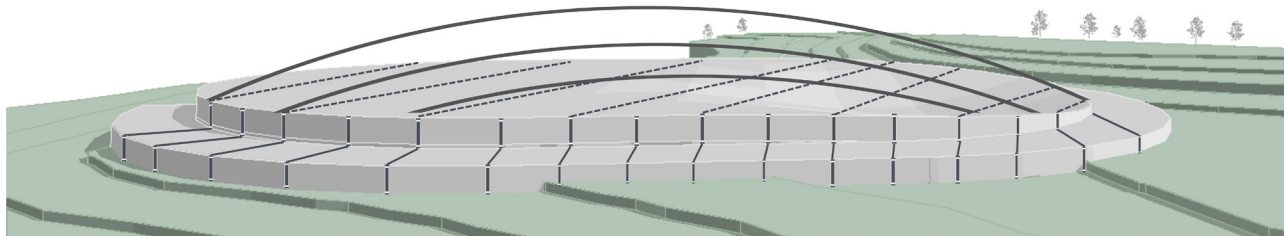


Autor: Elaboración propia

5.8.3 Estrategias de adaptabilidad

1. Estructura metálica y grandes luces

Ilustración 87. Incorporación de estructura metálica

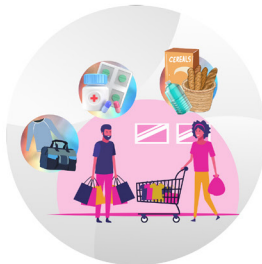
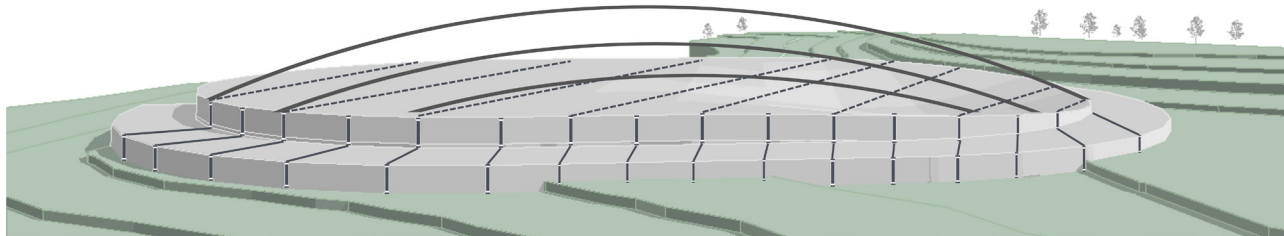


Autor: Elaboración propia

2. Posibilidad de diferentes usos internos de la arena

3. Adaptabilidad interna

Ilustración 88. Posibles usos internos



Autor: Elaboración propia

5.8.4 Estrategias de urbanismo

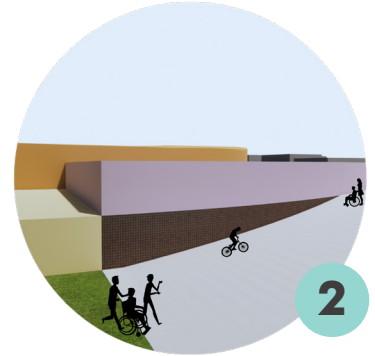
La interrelación con el contexto inmediato es importante, por lo que se plantea varias estrategias que permiten posicionar al nuevo edificio como un espacio para la comunidad, ofreciendo actividades, mobiliario urbano y conectividad.

Todo esto genera dinamismo económico y social en el sector.

Ilustración 89. Estrategias de urbanismo



1 Deportes complementarios en pista interna



2 Rampas que permitan la conexión entre niveles



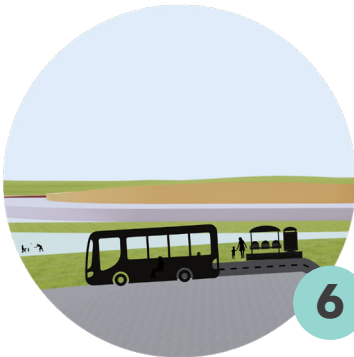
3 Espacios de esparcimiento y recreación



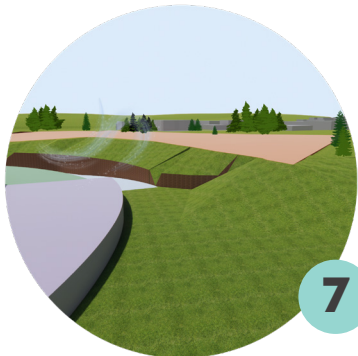
4 Áreas verdes y zonas de espera



5 Senderos con recorridos internos



6 Islas de estacionamiento



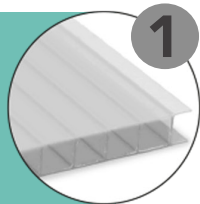
7 Adaptación de las zonas a la topografía

Autor: elaboración propia

5.9 Materialidad

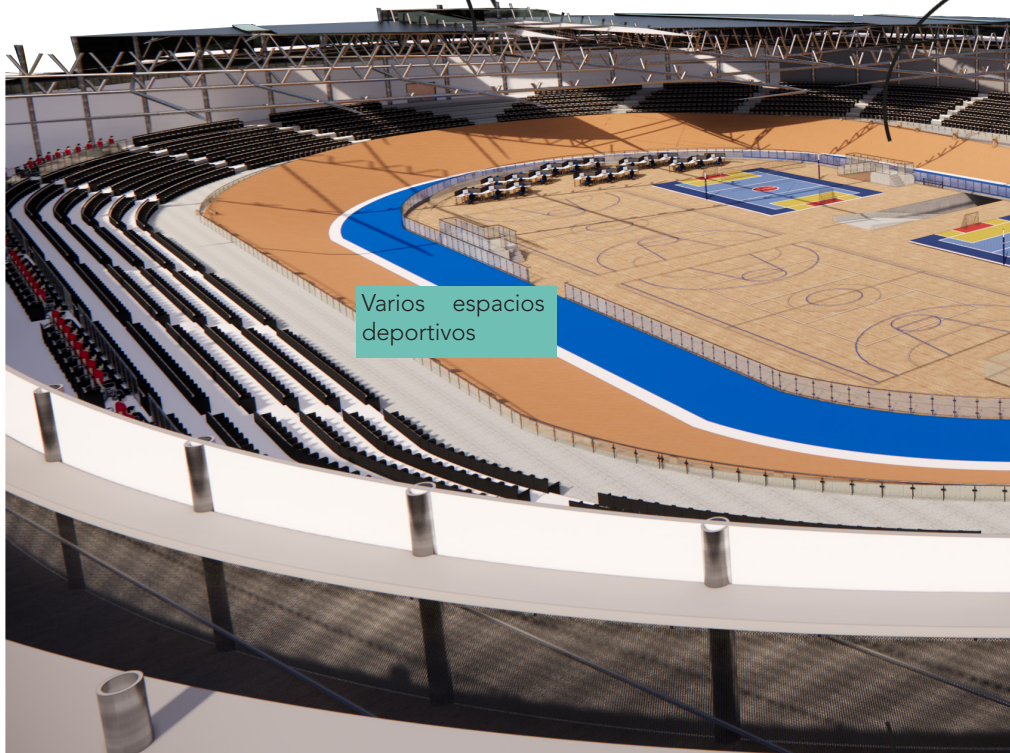
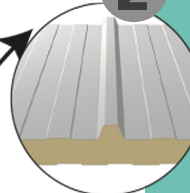
Ilustración 90. Corte y materialidad del velódromo

1
Policarbonato en la cubierta para lograr el ingreso de luz natural hacia la pista y tribuna.



2

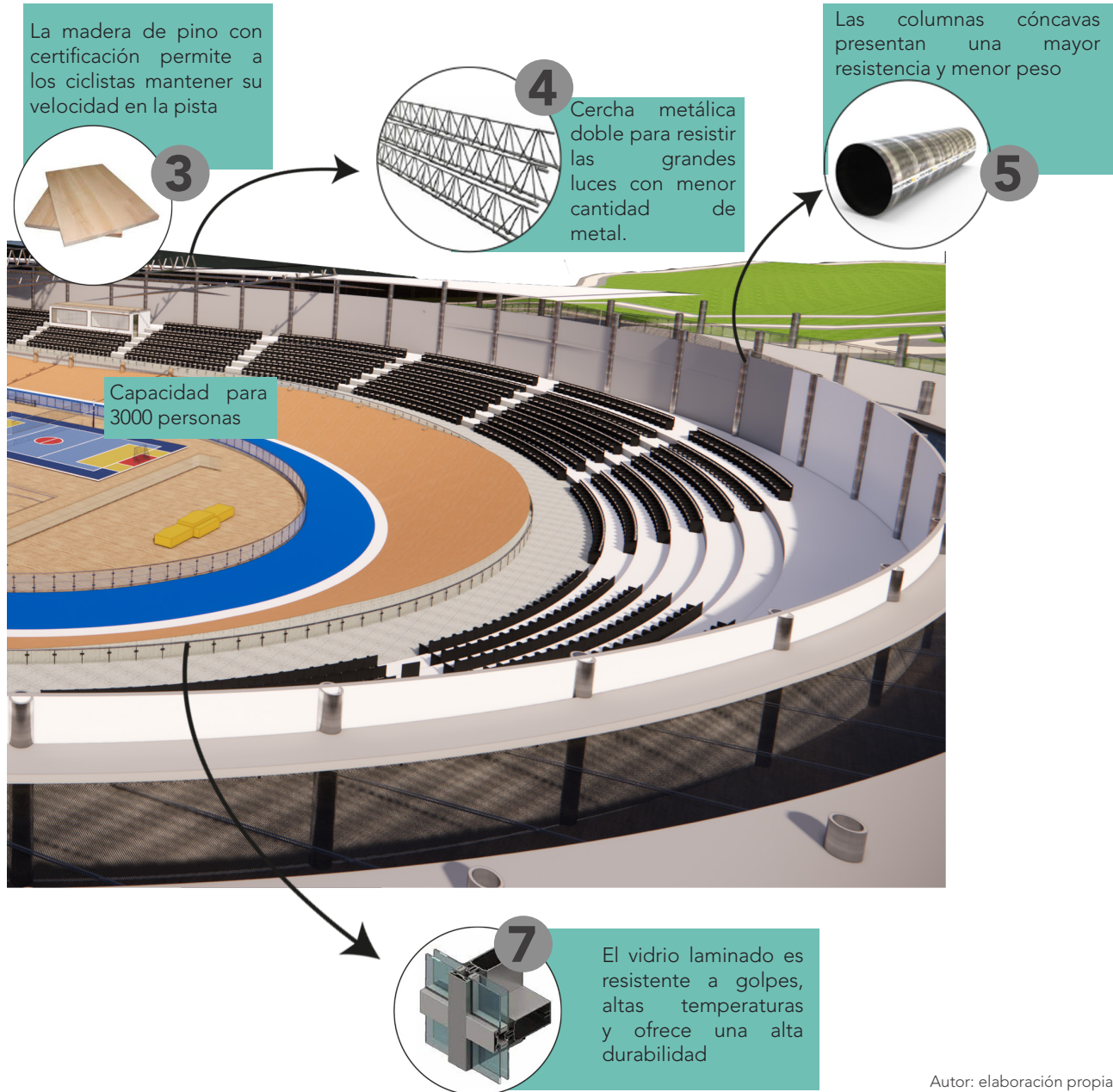
El Panel SSR es un material liviano, estético e ideal para grandes superficies por sus características de fácil instalación y aislamiento acústico y térmico.



Varios espacios deportivos

6
Malla metálica para permitir el constante flujo y renovación del aire





06

REPRESENTACIÓN

6.1 Emplazamiento

El velódromo se encuentra ubicado en el sector de Obrapía, Ciudad de Loja, y cuenta con varias rutas de acceso entre principales y secundarias. Es por ello que se ha enfatizado en la resolución de problemas urbanos identificados a través del análisis de sitio, como el tráfico vehicular provocado por el equipamiento educativo ubicado junto al predio, accidentes de tránsito o la falta de espacios deportivos públicos y áreas verdes. Por estas razones se distribuye varios espacios e ingresos vehiculares, de ciclistas y peatonales para evitar la interferencia entre cada uno de ellos. Además se aprovecha, mantiene y fortalece las pre existencias vegetales y se fomenta la afluencia por medio de un programa dinámico de plazas, áreas verdes y áreas deportivas para mantener la relación social-deportiva-comercial.



6.2 implantación

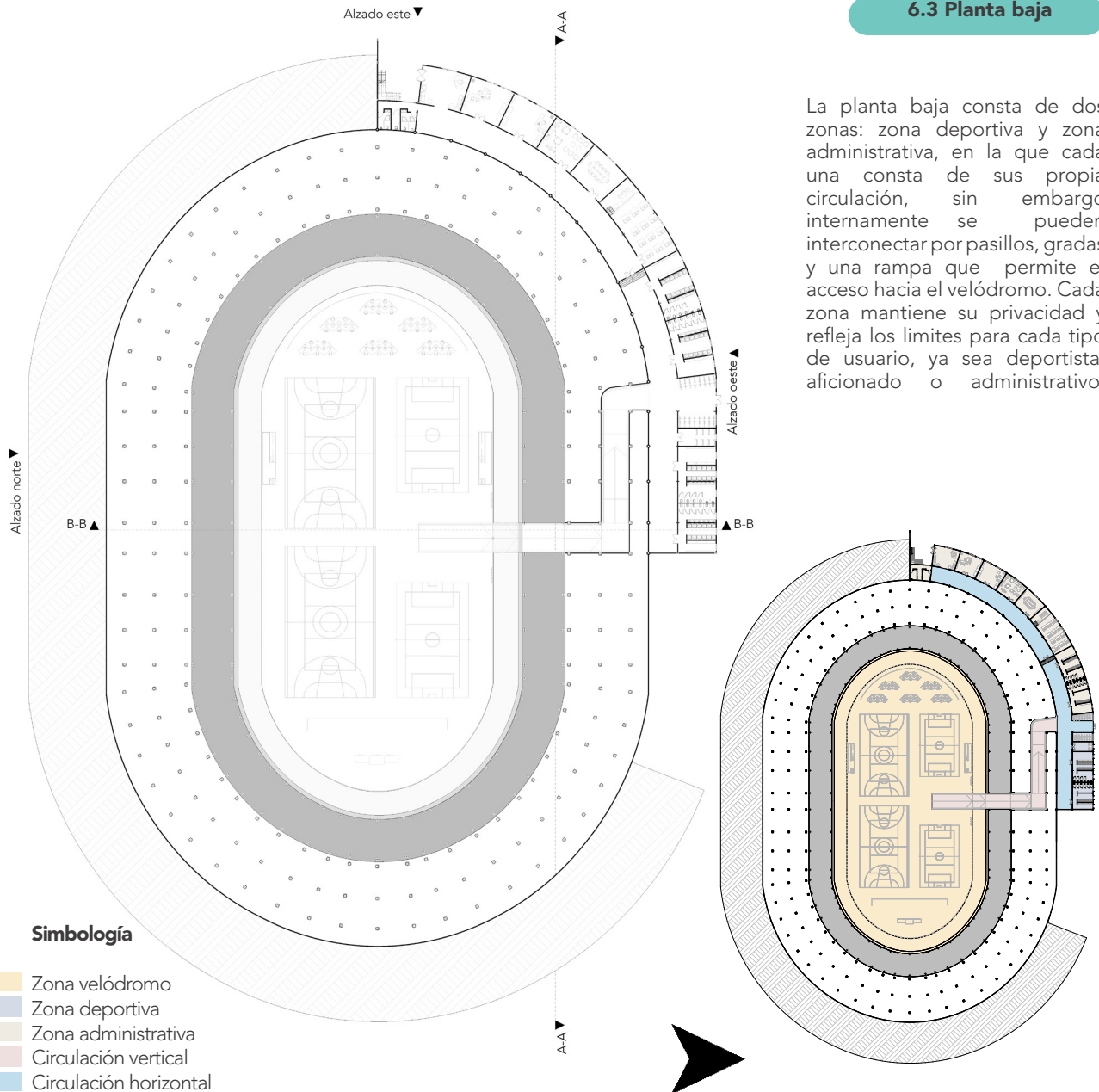


Cada espacio diseñado se encuentra relación con el exterior y con los patios centrales, que sirven como separación para cada grupo de edad que tiene el equipamiento.

Cada espacio se diseñó y ubicó de acuerdo con un programa que permita la conexión inmediata y eficiente entre zonas y subzonas de acuerdo a las actividades a realizar en cada una de ellas, como también previendo desastres, incorporando amplios pasillos, puertas de emergencia e integrando vías que llegan hacia espacios importantes como la entrada principal, la zona medica y hacia el estacionamiento para una facil evacuación. todo esto bajo normativas municipales. Así mismo, se implementan rampas para asegurar la accesibilidad universal.

6.3 Planta baja

La planta baja consta de dos zonas: zona deportiva y zona administrativa, en la que cada una consta de sus propia circulación, sin embargo internamente se pueden interconectar por pasillos, gradas y una rampa que permite el acceso hacia el velódromo. Cada zona mantiene su privacidad y refleja los límites para cada tipo de usuario, ya sea deportista, aficionado o administrativo.

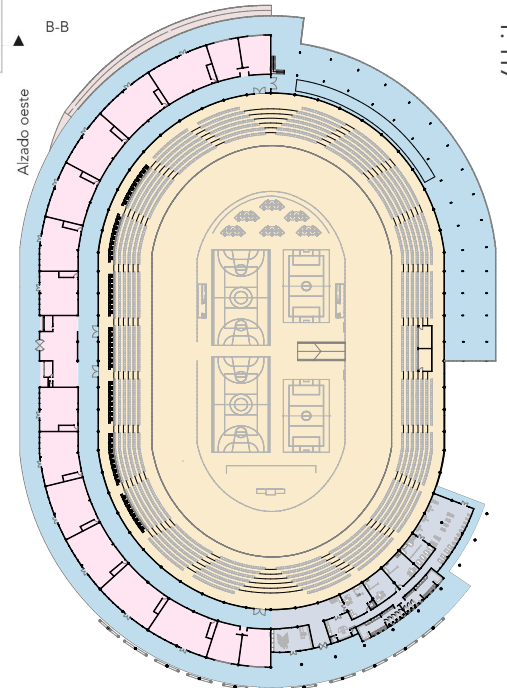
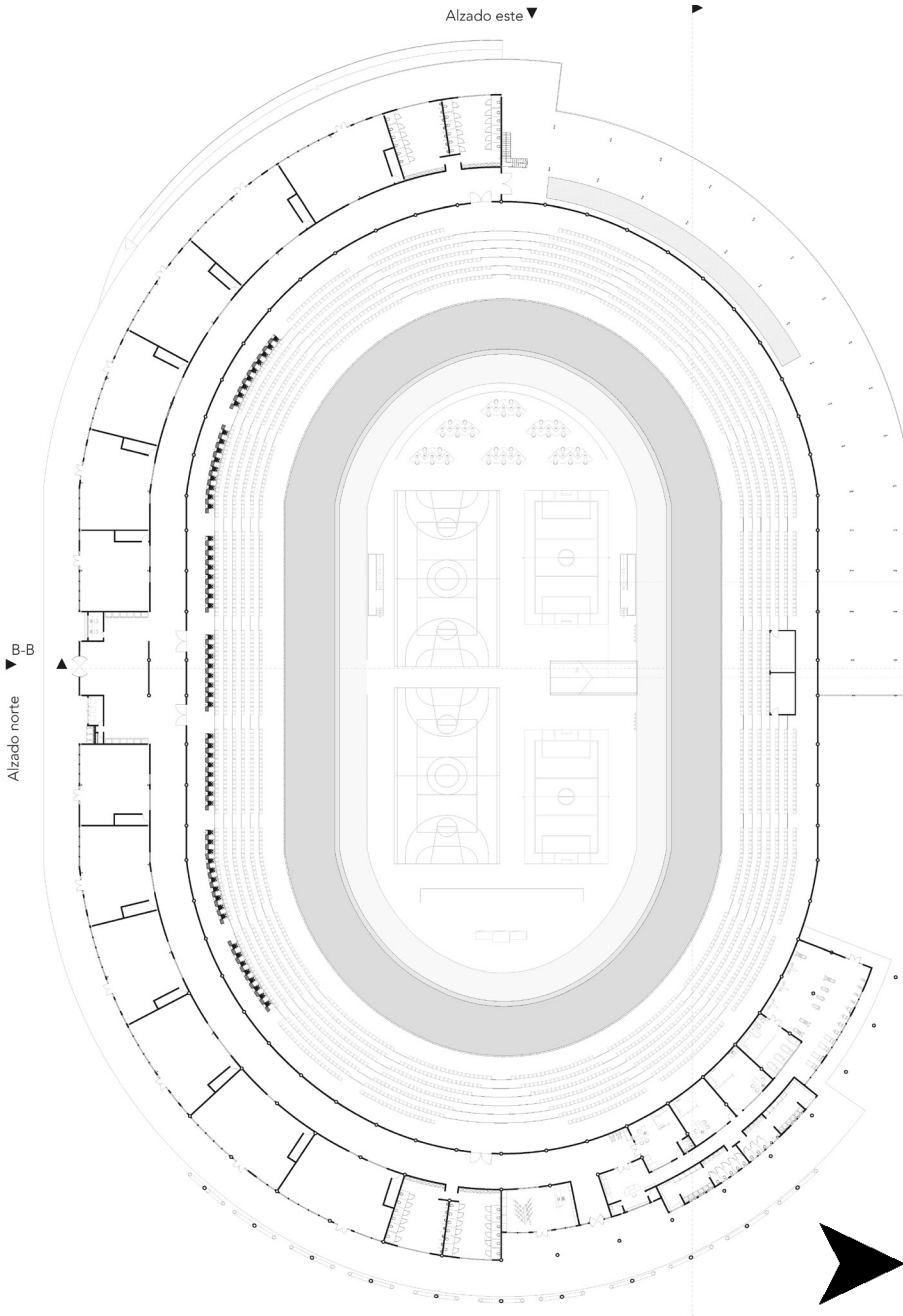


6.4 Planta alta

En la planta alta se ubican las zonas comerciales y medico deportivas, así como también el acceso principal, secundario y de emergencia hacia el velódromo. Esta planta se conecta con otras zonas complementarias y servicios , ya que se busca la continuidad espacial y flujo constante de personas dentro y fuera del equipamiento.

Simbología

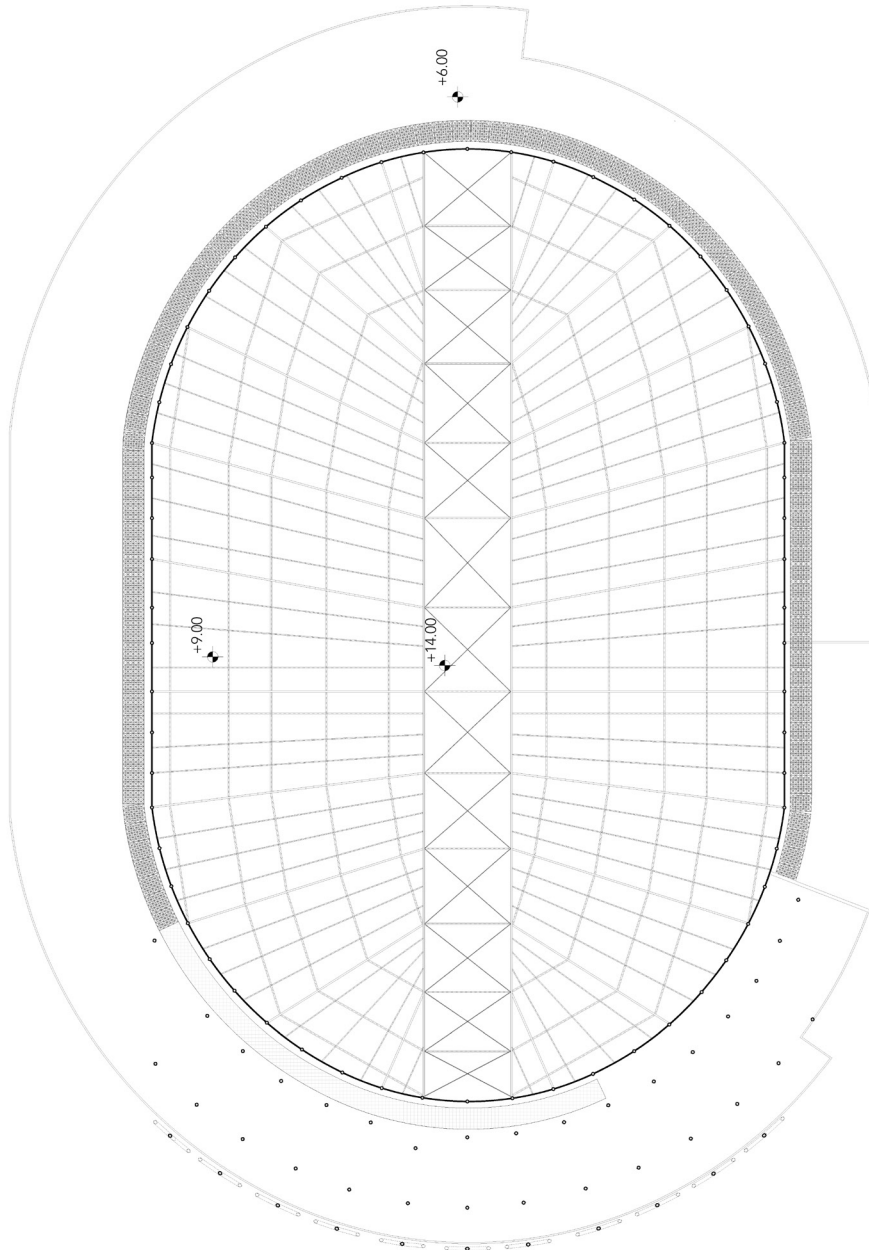
- Zona velódromo
- Zona deportiva
- Zona comercial
- Circulación vertical
- Circulación horizontal



6.5 Estructura de cubierta

La estructura de la cubierta se conforma por una red de cerchas y vigas que se anclan radialmente siguiendo los ejes de las columnas. Además, cuenta con perfilera de apoyo para sostener las planchas de SSR. En las cerchas centrales de mayor peralte se realiza un apoyo adicional con vigas (horizontalmente) y cables pretensados (verticalmente) para lograr una mayor resistencia y evitar pandeos.

Para el alero se utiliza un sistema misto. La mayor parte de la cubierta se sujeta en marcos espaciales y la parte de mayor carga sobre columnas.

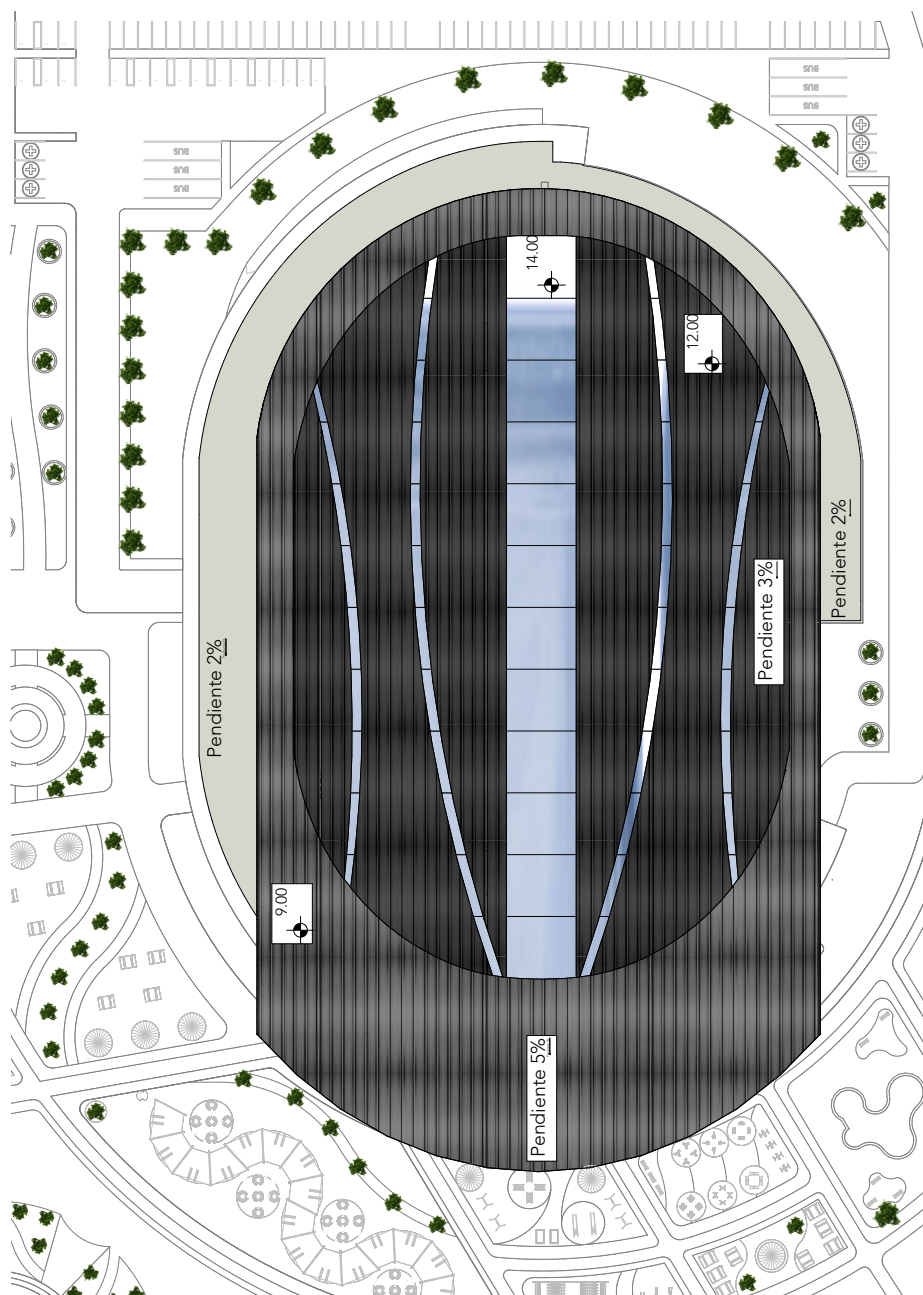


6.6 Planta de cubierta

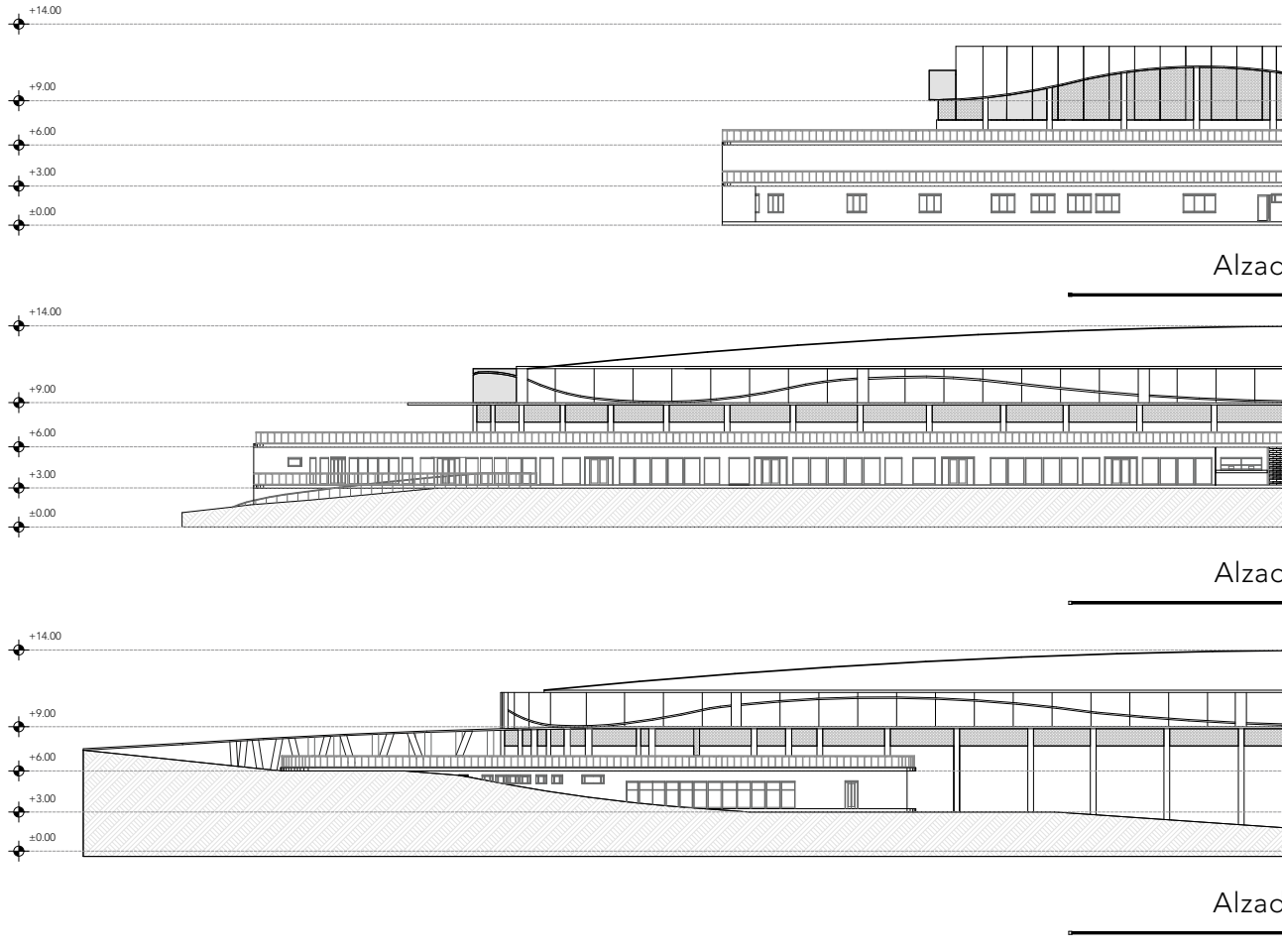
La cubierta esta recubierta de paneles SSR que tienen alta resistencia, fácil mantenimiento, peso liviano y mantienen la acústica y calor dentro del equipamiento.

En el nivel +14.00 y +12.00 el material corresponde a policarbonato claro, para permitir el paso de la luz hacia la parte interna del velódromo.

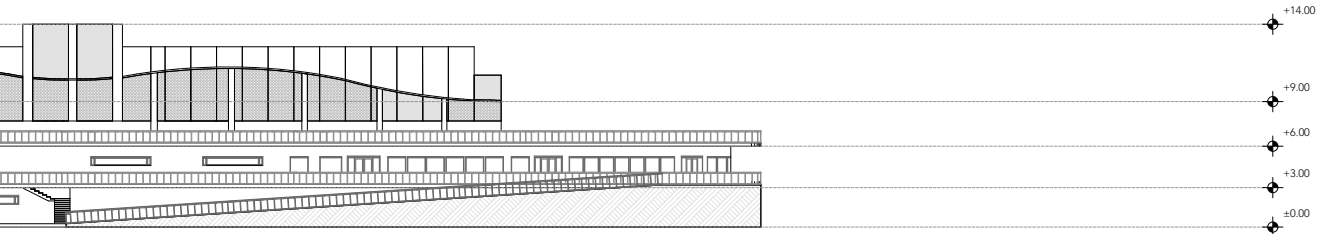
En los laterales de la cubierta existe una materialidad mixta. Se coloca vidrio y malla de acero para evitar el uso excesivo de energía para ventilar e iluminar el equipamiento.



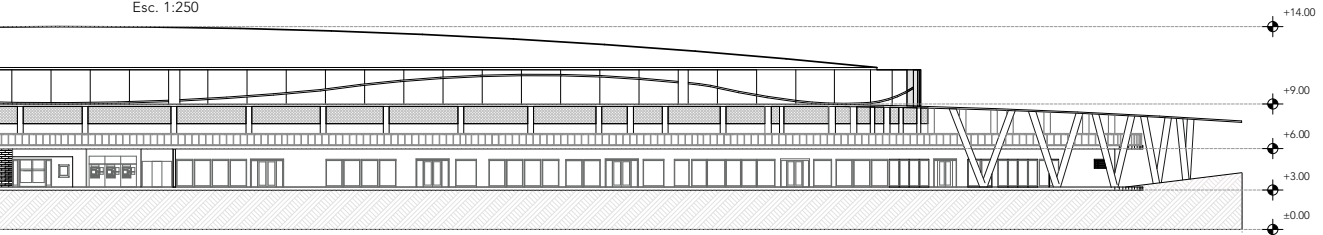
6.7 Fachadas



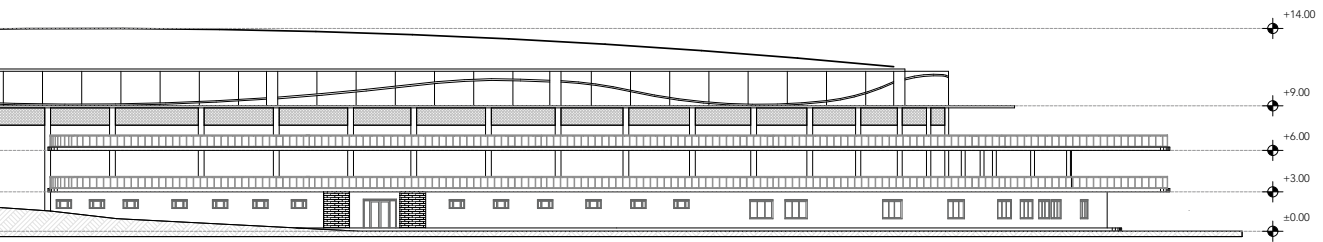
P. 120



lo A
Esc. 1:250

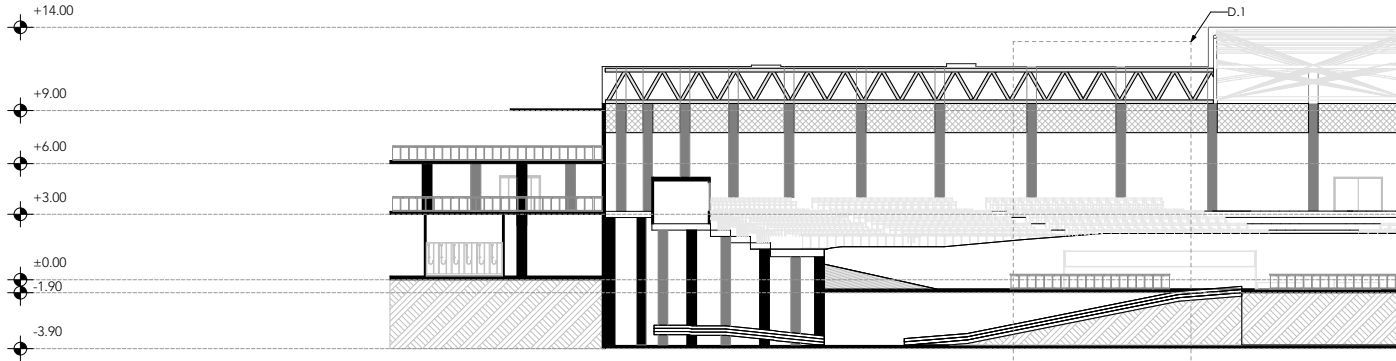


lo B
Esc. 1:250

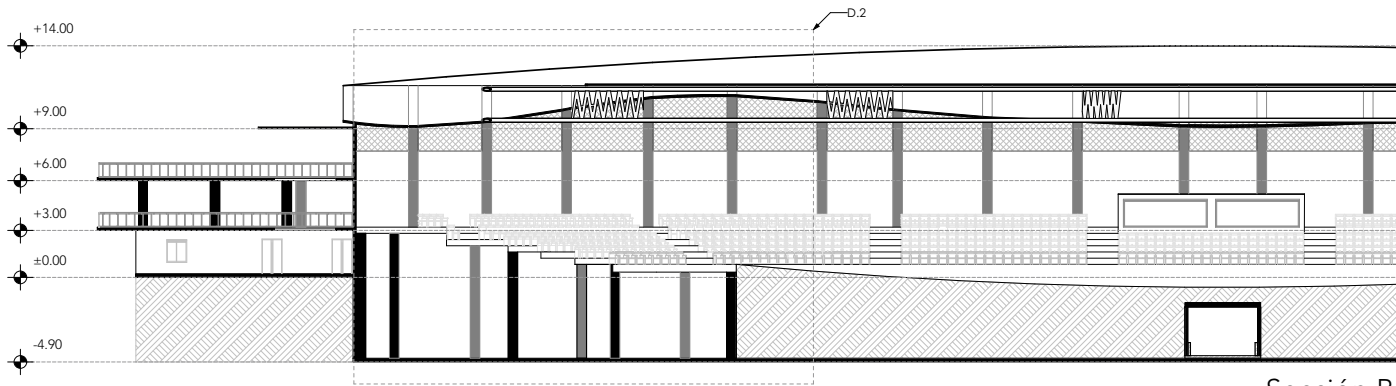


lo C
Esc. 1:250

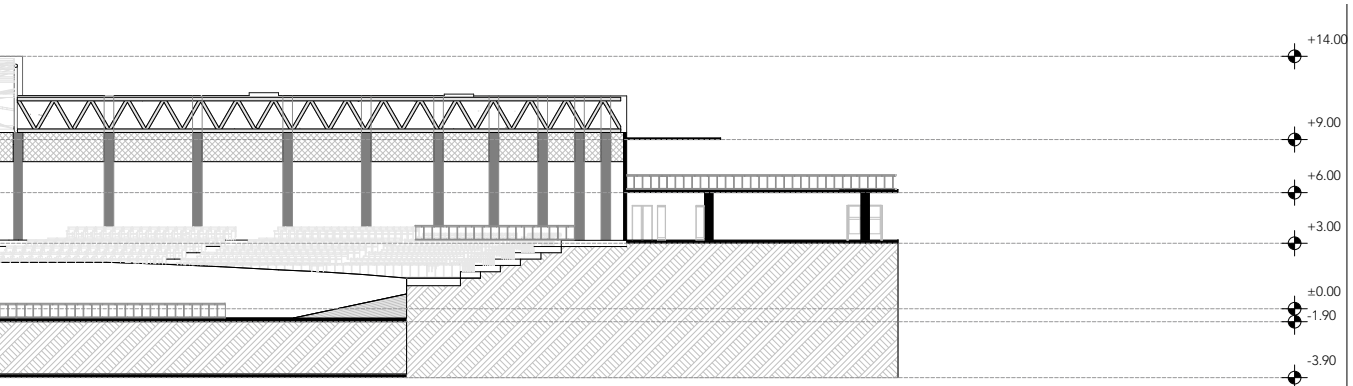
6.8 Cortes



Sección A

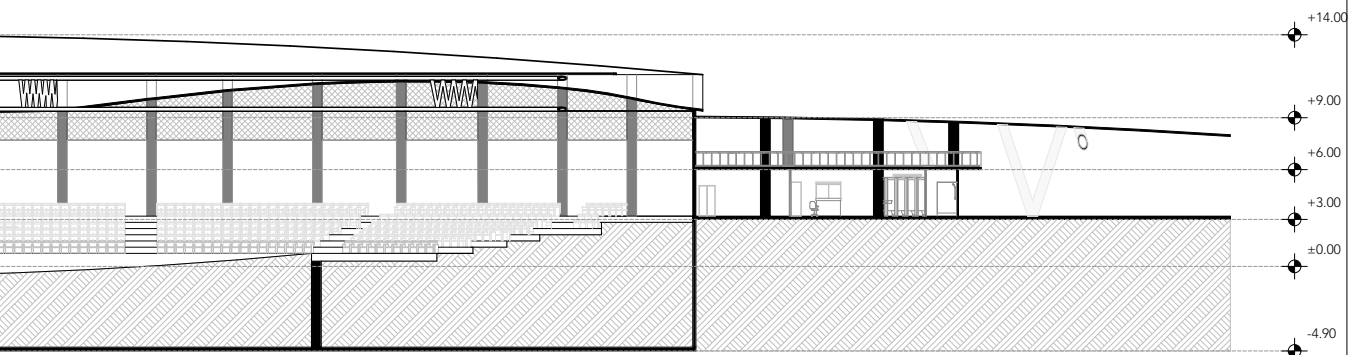


Sección B



-A

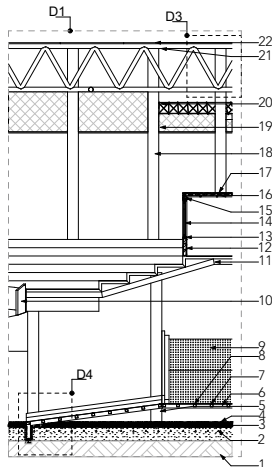
Esc. 1:200



-B

P. 123

6.9. Detalles arquitectónicos

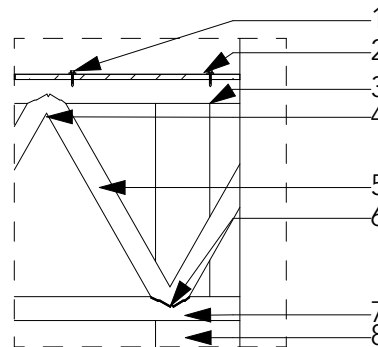


SIMBOLOGÍA

1. CAPA DE SUELO NATURAL
2. CAPA DE SUELO DE MEJORAMIENTO 50 cm
3. CAPA DE EMPEDRADO
4. PISO DE HORMIGÓN ARMADO F'c=210 kg/cm²
5. COLUMNA METÁLICA CUADRADA DE 40X40 cm
6. VIGA METÁLICA CUADRADA DE 15X15 cm
7. VIGA METÁLICA CUADRADA DE 10X10 cm
8. PERNOS DE ANCLAJE TAZA TANQUE
9. PLANCHA ANTIDESLIZANTE DE 1.22X2.44 m
10. POSTE DE MADERA 350X350 mm
11. VIGA METÁLICA CUADRADA 20X20 cm
12. MAMPOSTERÍA DE LADRILLO
13. PERFILERÍA DE ALUMINIO
14. VIDRIO TEMPLADO DE 2mm
15. DINTEL VARILLA DE 12
16. VIGA METÁLICA CUADRADA DE 80X80 mm
17. PLACA COLABORANTE
18. COLUMNA METÁLICA CIRCULAR 50X50 cm
19. MALLA METÁLICA 0.14X0.10 cm
20. ESTRUCTURA MARCO ESPACIAL (RED DE 4X4 CELDAS) 75X63 cm
21. CERCA METÁLICA DOBLE 2m DE PERALTE
22. PANEL SSR (STANDING SEAM ROOF)

Escantillón Detalle 1

Esc. 1:100

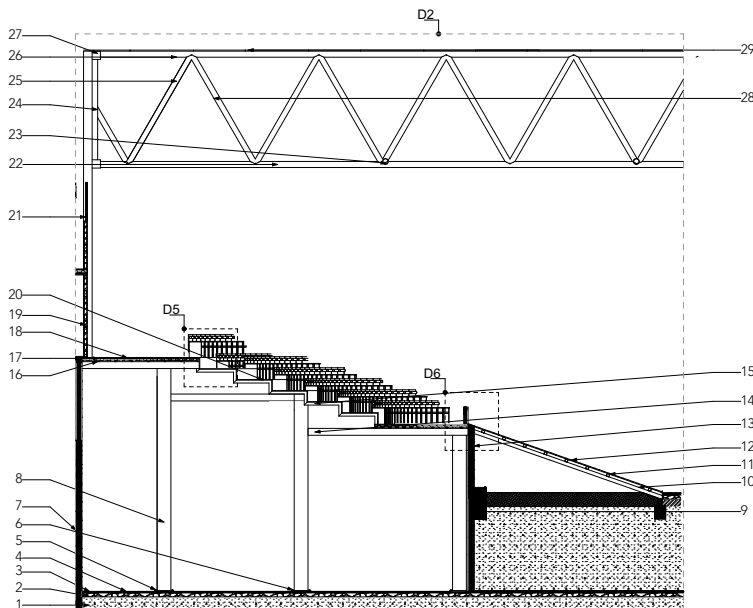


SIMBOLOGÍA

1. PERNOS DE ANCLAJE
2. ARANDELA
3. PANEL SSR (STANDING SEAM ROOF)
4. NUDO DE CERCHA
5. DIAGONAL DE CERCHA
6. CORDÓN DE SOLDADURA
7. TIRANTE INFERIOR DE CERCHA
8. COLUMNA METÁLICA CIRCULAR DE 50X50

Detalle 3

Esc. 1:20

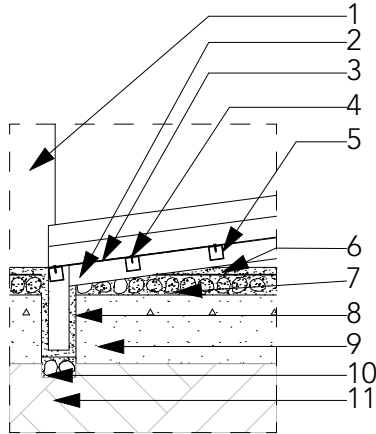


Escantillón Detalle 2

Esc. 1:100

SIMBOLOGÍA

1. CAPA DE SUELO DE MEJORAMIENTO 50 cm
2. CAPA DE EMPEDRADO
3. MALLA ELECTROSOLDADA 200X200X4mm
4. PISO DE HORMIGÓN ARMADO F'c=210 kg/cm²
5. PLACA DE ANCLAJE DE 600X600X4 mm
6. PERNOS DE ANCLAJE
7. MURO DE HORMIGÓN ARMADO DE 210 kg/cm²
8. COLUMNA METÁLICA CUADRADA DE 40X40 cm
9. APOYO DE HORMIGÓN DE 210kg/cm²
10. PERFIL CUADRADO 150X150X4 mm
11. PERFIL CUADRADO DE 100X100X3 mm
12. PISO DE MADERA CERTIFICADA DE PINO
13. POSTE DE MADERA 35X35 cm
14. VIGA METÁLICA DE 250X250X3 mm
15. VIGA METÁLICA CUADRADA DE 100X100 mm
16. VIGA METÁLICA CUADRADA DE 80X80 mm
17. MALLA ELECTROSOLDADA DE 200X200X4 mm
18. PLACA COLABORANTE
19. MAMPOSTERÍA DE LADRILLO 300X200X100 mm
20. RECUBRIMIENTO METÁLICO
21. MALLA METÁLICA 0.14X0.10 cm
22. TIRANTE
23. NUDO
24. MONTANTE
25. DIAGONAL
26. PAR SUPERIOR
27. ANCLAJE METÁLICO DE CERCHA
28. CERCHA METÁLICA DOBLE 4m DE PERALTE
29. PANEL SSR (STANDING SEAM ROOF)

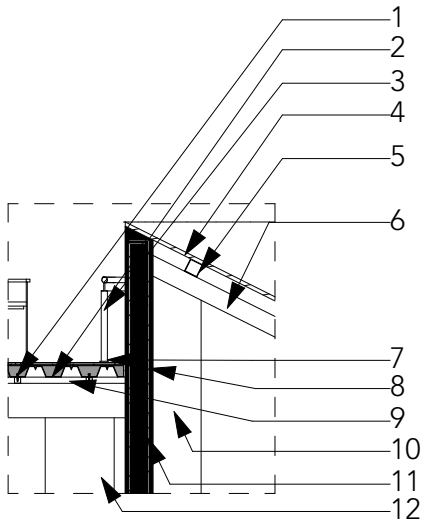


SIMBOLOGÍA

1. COLUMNA METÁLICA CUADRADA DE 40X40 cm
2. TUBO CUADRADO DE 150X150 mm
3. PLANCHA ANTIDESLIZANTE DE 1.22X2.44 m
4. PERNO DE ANCLAJE
5. TUBO CUADRADO DE 100X100 mm
6. PISO DE HORMIGÓN ARMADO F'c= 210kg/cm²
7. CAPA DE EMPEDRADO
8. RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN
9. SUELO COMPACTADO
10. REPLANTILLO
11. SUELO NATURAL

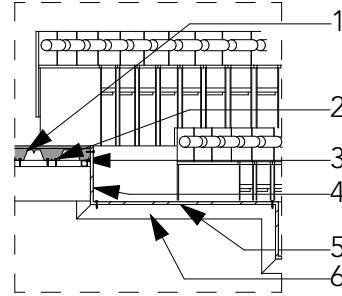
Detalle 4

Esc. 1:20



SIMBOLOGÍA

1. PERNOS DE ANCLAJE
2. PLANCHA NOVALOSA
3. PASAMANOS DE ALUMINIO
4. PISO DE MADERA CERTIFICADA DE PINO
5. PERFIL CUADRADO DE 100X100X3 mm
6. PERFIL CUADRADO DE 150X150X4 mm
7. ANCLAJE DE PASAMANOS
8. ACERO DE REFUERZO 14
9. VIGA METÁLICA CUADRADA DE 80X80 mm
10. POSTE DE MADERA 350X350 mm
11. MURO DE HORMIGÓN ARMADO
12. COLUMNA METÁLICA CUADRADA DE 40X40



SIMBOLOGÍA

1. PLANCHA NOVALOSA
2. PERNOS DE ANCLAJE
3. VIGA METÁLICA CUADRADA DE 80X80 mm
4. VIGA METÁLICA DE 250X250X4 mm
5. RECUBRIMIENTO METÁLICO
6. TUBO CUADRADO DE 100X100 mm

Detalle 5

Esc. 1:20

07

PERSPECTIVAS

7.1 Perspectivas externas









7.2 Perspectivas internas

P. 132













7.3 Circulaciones internas y externas











08

EPÍLOGO

8. Conclusiones

- La investigación en el marco teórico permite comprender los espacios arquitectónicos y normativas reglamentarias que fortalecen la formación deportiva de los ciclistas.
- Se diseñaron zonas y espacios que facilitan la interrelación social dentro y fuera del equipamiento basado en la metodología proyectil de Bruno Munari, la cual sigue un proceso de investigación en diferentes escalas que permiten identificar los problemas sociales urbanos y arquitectónicos a ser resueltos mediante la búsqueda y aplicación de estrategias que conllevan a la forma y conceptualización del proyecto.

• Resultado del análisis de sitio:

Como resultado del análisis de sitio se determinó que el sector tiene las siguientes potencialidades:

1. Óptima conectividad
2. Consolidación y variedad de usos de suelo
3. Dos rutas de transporte urbano
4. Las pre existencias vegetales se ubican en los límites del terreno y brindan protección contra los vientos.

Y como debilidades encontramos las siguientes:

1. Inexistencia de capa de rodadura asfáltica, aumentando el índice de polvo y afección en la salud.
2. Carencia de mobiliario urbano y sitios de encuentro y espera.

Esto fue determinado mediante la investigación, detección de información relevante y comprensión del contexto

- El diseño de un equipamiento deportivo a gran escala debe acoplarse a nuevas tecnologías que permitan intervenciones y generen bajos costos.
- La aplicación de estrategias de sostenibilidad en el proyecto permitió generar un bajo impacto de CO₂, dando como resultado un porcentaje de 1.38 kg/m² y un total de 21276 kg por año. Esto como resultado del informe BIM de Evaluación de Rendimiento Energético (Anexo C)

8.1 Recomendaciones

- Para diseñar un equipamiento deportivo a gran escala se deben considerar varios aspectos como:
 1. Son edificaciones que emiten una alta contaminación auditiva y requieren un gran consumo energético, por lo cual se debe integrar estrategias de diseño para mitigar el impacto ambiental y económico ocasionado.
 2. Antes de diseñar es imprescindible indagar los problemas sociales, deportivos y arquitectónicos de la futura construcción, para lograr resolver mediante un programa mixto, que abarque aspectos de adaptabilidad, permanencia y sostenibilidad. Esto con el fin de evitar que la gran edificación sea de bajo flujo y no pueda solventar su mantenimiento.
 3. Es necesario realizar un proceso de diseño que visualice mas que el problema evidente. El programa se debe elaborar pensando en futuros cambios y la diversificación de los espacios para generar flujos continuos dentro y fuera de la edificación.

8.2 Índice de figuras



Ilustración 1. Pista de bicicross ubicada en el sector Pucará, Loja	14
Ilustración 2. Nicho de ciclistas en la provincia de Loja, Loja	15
Ilustración 3. Metodología de investigación	16
Ilustración 4. Evolución de los criterios de deporte en la sociedad	21
Ilustración 5. Competencia de fútbol, academia Real Madrid	21
Ilustración 6. Ciclismo de pista, Juegos Olímpicos Tokio 2021	22
Ilustración 7. Entrenamiento del equipo local en el Velopark	23
Ilustración 8. Velódromo Anna Meares	26
Ilustración 9. Diagrama de análisis de referentes	30
Ilustración 10. Emplazamiento, Velopark, Londres	31
Ilustración 11. Exteriores del Velopark, Londres	32
Ilustración 12. Zonificación, Velopark, Londres	33
Ilustración 13. Circulación de planta baja, Velopark, Londres	34
Ilustración 14. Circulación de la primera planta, Velopark, Londres	34
Ilustración 15. Circulación de la segunda planta, Velopark, Londres	34
Ilustración 16. Render externo del Velopark, Londres	34
Ilustración 17. Estructura envolvente, y cubierta Velopark, Londres	35
Ilustración 18. Corte y materialidad, Velopark, Londres	36
Ilustración 19. Planta baja, Velopark, Londres	37
Ilustración 20. Planta arena, Velopark, Londres	38
Ilustración 21. Planta alta, Velopark, Londres	39
Ilustración 22. Corte longitudinal, Velopark, Londres	40
Ilustración 23. Corte transversal, Velopark, Londres	41
Ilustración 24. Emplazamiento del velódromo Anna Meares, Australia	41
Ilustración 25. Exteriores del velódromo Anna Meares, Australia	42
Ilustración 26. Zonificación del velódromo Anna Meares, Australia	43
Ilustración 27. Circulación de la planta baja, Anna Meares, Australia	44
Ilustración 28. Circulación de la planta alta, Anna Meares, Australia	44
Ilustración 29. Estructura, Anna Meares, Australia	45
Ilustración 30. Estructura de cubierta, Anna Meares, Australia	46
Ilustración 31. Corte y materialidad, Anna Meares, Londres	46
Ilustración 32. Planta subsuelo, Anna Meares, Londres	47
Ilustración 33. Planta alta, Anna Meares, Londres	48
Ilustración 34. Planta de cubierta, Anna Meares, Londres	49
Ilustración 35. Alzado frontal, Anna Meares, Londres	50
Ilustración 36. Alzado posterior, Anna Meares, Londres	50
Ilustración 37. Alzado posterior, Anna Meares, Londres	56
Ilustración 38: ubicación de equipamientos deportivos en la ciudad de Loja para la selección del sitio	57
Ilustración 39: Vista aérea del terreno seleccionado	58
Ilustración 40: ubicación del predio a intervenir	58

Ilustración 41. Mapeo de equipamientos para ciclismo, Loja	59
Ilustración 42: pirámide poblacional, zona 17, 18 y 19, Loja, Ecuador	60
Ilustración 43: gráfico porcentual, zona 17, 18 y 19, Loja, Ecuador	60
Ilustración 44: Terreno a intervenir, Loja, Ecuador	61
Ilustración 44: Terreno a intervenir, Loja, Ecuador	61
Ilustración 45: Identificación de llenos y baldíos, zona 17, 18 y 19 de la Ciudad de Loja.	61
Ilustración 46: identificación de usos de suelo	62
Ilustración 47: identificación de áreas verdes, plazas y equipamientos recreativos.	63
Ilustración 48: jerarquía vial sector Obrapia y Ciudad Victoria	64
Ilustración 49: jerarquía vial sector Obrapia y Ciudad Victoria	65
Ilustración 50: recorrido de servicio de transporte urbano	66
Ilustración 51: límites del predio a intervenir.	67
Ilustración 52: vista panorámica hacia el terreno y sus límites prediales	67
Ilustración 53: recorrido del sol sobre en el predio	68
Ilustración 54: recorrido de precipitación y vientos en el predio	68
Ilustración 55. Vista hacia el terreno	69
Ilustración 56. Plano topográfico del terreno a intervenir	69
Ilustración 57. Corte S 02.	69
Ilustración 58. Corte S 04.	69
Ilustración 59. Identificación de preexistencias en el terreno a intervenir.	70
Ilustración 60. Cruce de datos de las siguientes variantes: Edad y ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo?	72
Ilustración 61. Cruce de datos de las siguientes variantes: Edad y ¿Qué deportes complementarios cree usted que son importantes para un ciclista?	73
Ilustración 62. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo? Y Evalúe la importancia de los siguientes: Espacios para la práctica del ciclismo. (5.1 Gimnasio	74
Ilustración 63. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo? Y Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo. (5.2 Taller de bicisetas o zona de reparación).	75
Ilustración 64. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo? Y Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo. (5.3 Vestidores).	76
Ilustración 65. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo? Y Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo. (5.4 Área de rehabilitación física).	77
Ilustración 66. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿En cuál de los siguientes lugares practica este deporte? Y ¿En que medio se moviliza y transporta sus implementos deportivos?	78
Ilustración 67. Cruce de datos de las siguientes variantes: ¿En cuál de los siguientes lugares practica este deporte? Y Edad.	79
Ilustración 68: recorrido de servicio de transporte urbano.	82
Ilustración 69: debilidades y amenazas.	83
Ilustración 70. Plan macro del velódromo.	86
Ilustración 71: ejes para la permanencia de un equipamiento deportivo.	89
Ilustración 72. Nicho de ciclistas en la Provincia de Loja.	89
Ilustración 73. Estado actual del predio a intervenir.	96
Ilustración 74. Maquetación de propuestas para la zonificación del Velódromo y aspectos considerados.	97
Ilustración 75. Intención de la forma.	98
Ilustración 76. Emplazamiento de la forma base en el terreno.	99

Ilustración 75. Intención de la forma.	98
Ilustración 76. Emplazamiento de la forma base en el terreno.	99
Ilustración 77. Adición de las formas complementarias a la forma base.	99
Ilustración 78. Sustracción de las formas complementarias a la forma base.	100
Ilustración 79. Estrategias para la agrupación de las zonas	101
Ilustración 80. Vialidad contigua al terreno a intervenir	102
Ilustración 81. Proyección del recorrido del sol sobre el terreno.	103
Ilustración 82. Proyección del recorrido del viento alrededor del terreno.	103
Ilustración 83. Integración de jardines verticales en las fachadas.	104
Ilustración 84. Selección de materiales metálicos para la edificación.	104
Ilustración 85. Integración de zonas y actividades.	105
Ilustración 86. Integración de servicios complementarios y deportes.	105
Ilustración 87. Incorporación de estructura metálica.	106
Ilustración 88. Posibles usos internos.	106
Ilustración 89. Estrategias de urbanismo	109
Ilustración 90. Corte y materialidad	110

8.3 Anexos

8.1 Anexo A, solicitud de la Dirección de Educación, Deportes y Recreación, para la implementación de un equipamiento deportivo para ciclismo.

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN DEPORTES Y RECREACIÓN

Memorando Nro. ML-123-DEDR-2021
Loja, 13 de octubre de 2021

PARA: Arq. Edison Mendieta B.
DIRECTOR DE PLANIFICACIÓN

ASUNTO: SE SOLICITA

Con la finalidad de realizar los trámites respectivos ante empresas particulares y se acojan al beneficio Tributario para la Deducción del 100% adicional para el cálculo de la Base Imponible del Impuesto a la Renta, solicito de la manera más comedida se facilite los anteproyectos y presupuesto necesarios para la construcción de:

- Ganchas sintéticas, terreno existente en las instalaciones del Coliseo "Ciudad de Loja" y otros espacios deportivos y recreativos municipales, tanto en la ciudad como en las 13 parroquias rurales del cantón.
- Cancha cubierta sintética tipo. Los lugares a ser beneficiados los determinará el señor Alcalde
- Una pista de BMX (bicicross) en el terreno existente en Carigán (actual escombrera)
- Muros de escalada (de 3 y 5 mts de altura) Coliseo "Ciudad de Loja" y otros espacios deportivos y recreativos municipales, tanto en la ciudad como en las 13 parroquias rurales del cantón.
- Áreas para SLACKLINE (alturas de 1, 2 y 3 mts) coliseo "Ciudad de Loja" y otros espacios deportivos y recreativos municipales, tanto en la ciudad como en las 13 parroquias rurales del cantón.

Esta información nos permitirá gestionar ante las empresas que deseen apoyar nuestras propuestas. La información solicitada se nos facilite en archivo digital. En la seguridad de contar con su favorable atención, le anticipo mis agradecimientos.

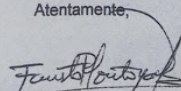
Atentamente,

MUNICIPIO DE LOJA
DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN


FECHA 13 de octubre de 2021

HORA 12:15

RECIBIDO POR *Juan G. Verónica G.* DIRECTOR DE EDUCACIÓN, DEPORTES Y RECREACIÓN



Fausto René Montoya Moreno,
FM/Verónica G.
c.c. Arq. Patricio Cárdenas



Bolívar y José Antonio Egulureñ
Telf: (593 7) 2570 407 • Casilla letra "M"
Email: alcaldia@loja.gob.ec / www.loja.gob.ec

"Nada por la fuerza, todo por la ley,
juntos construyamos una Loja para todos"

8.2 Anexo B, encuesta aplicada a deportistas, aficionados y entrenadores de ciclismo en la ciudad de Loja.

1. Edad

- a. 5 - 10 años
- b. 11 - 16 años
- c. 17 - 22 años
- d. 23 - 28 años
- e. 29 - 34 años
- f. 34 o más

2. ¿Cuántos días a la semana entrena ciclismo?

- a. De 1 a 2 días
- b. De 3 a 4 días
- c. De 5 a más días

3. ¿En cuál de los siguientes lugares practica este deporte?

- d. Estadio Reina del Cisne
- e. Pista los Faiques
- f. Pista Pucará
- g. Parque Colinar Pucará
- h. Parque Jipiro
- i. Parque Colinar Carigán
- j. Otros

4. ¿En que medio se moviliza y transporta sus implementos deportivos?

- a. Vehículo privado
- b. Taxi
- c. Autobús
- d. Bicicleta

5. Evalúe la importancia de los siguientes espacios para la práctica del ciclismo.

5.1 Gimnasio

- a. Muy importante
- b. Importante
- c. Moderadamente importante
- d. Poco importante
- e. Nada importante

5.2 Taller de bicicletas o zona de reparación

- a. Muy importante
- b. Importante
- c. Moderadamente importante
- d. Poco importante
- e. Nada importante

5.3 Vestuarios

- a. Muy importante
- b. Importante
- c. Moderadamente importante
- d. Poco importante
- e. Nada importante

5.4 Área de rehabilitación física

- a. Muy importante
- b. Importante
- c. Moderadamente importante
- d. Poco importante
- e. Nada importante

6. ¿Qué deportes complementarios cree usted que son importantes para un ciclista?

- a. Running
- b. Croosfit
- c. Fútbol
- d. Escalada
- e. Pesas

8.3 Anexo C, evaluación de rendimiento energético aplicada al equipamiento deportivo

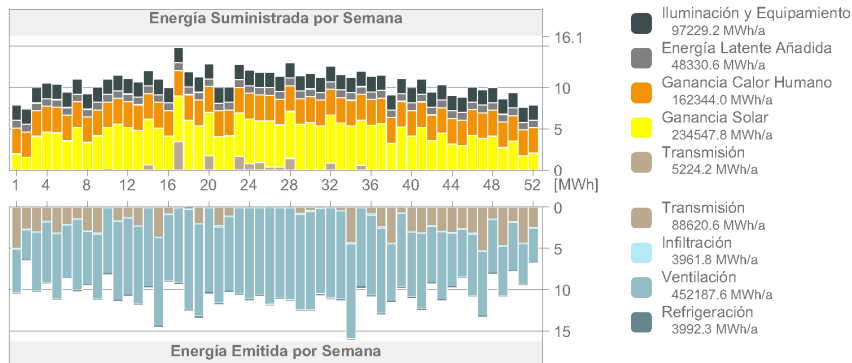
Evaluación del Rendimiento Energético

[Número de Proyecto] BASE ADM

Valores Clave

Datos generales del proyecto		Coefficientes de transfer.	Valor U	[W/m²K]
Nombre Proyecto:	VELÓDROMO	Promedio Edificio Entero:	61.03	
Ubicación Ciudad:	LOJA	Pavimentos:	--	
Latitud:	3° 59' 52" S	Externo:	2.50 - 150.00	
Longitud:	79° 13' 33" O	Subterráneo:	--	
Altitud:	2.060 m	Aberturas:	2.11 - 3.32	
Origen de Datos Climáticos:	EC..Loja...IWEC.epw	Valores Anuales Específicos		
Fecha de Evaluación:	20/02/2023 03:57 a. m.	Energía calorífica Neta:	0.00	kWh/m²a
		Energía refrigerante Neta:	0.26	kWh/m²a
		Energía Neta Total:	0.26	kWh/m²a
		Consumo de Energía:	6.59	kWh/m²a
		Consumo de Combustible:	6.41	kWh/m²a
		Energía Primaria:	19.58	kWh/m²a
		Coste Combustible:	--	EUR/m²a
		Emisión CO ₂ :	1.38	kg/m²a
Datos de geometría del edificio		Días-Grado		
Área bruta de la planta:	15473.25 m²	Calefacción (HDD):	2805.18	
Área de Suelo Tratado:	15365.16 m²	Refrigeración (CDD):	2050.70	
Área del Envoltente Exterior:	3475.38 m²			
Volumen ventilado:	43022.80 m³			
Ratio acristalamiento:	8 %			
Datos de rendimiento de la estructura				
Infiltración a 50Pa:	0.39 AAH			

Balance Energético del Proyecto



Bloques Térmicos

Bloque Térmico	Zonas Asignado	Perfil de Operación	Área Bruta de la m²	Volumen m³
003 Nuevo Bloque Térmico	4	Áreas de circulaci...	3150.46	8725.18
004 Nuevo Bloque Térmico	1	Escenario	10179.75	28421.43
005 Nuevo Bloque Térmico	2	Espacios auxiliare...	57.83	154.85
006 Nuevo Bloque Térmico	1	Oficina Personal	324.20	889.29
007 Nuevo Bloque Térmico	3	Tienda al por men...	1761.01	4832.05
Total:	11		15473.25	43022.80

8.4 Bibliografía

- Agulló, V., & Navarro, Á. (2015). Guía de actividad física, deporte y salud para policías locales. Valencia: Nau Llibres - Edicions Culturals Valencianes, S.A.
- Guerra, E.R (2012). La fuerza en el ciclismo de ruta. Editorial deportes
- Cruz del Castillo, C. C. & Olivares Orozco, S. (2014). Metodología de la investigación. Grupo Editorial Patria.
- Paredes Ortiz, J. (2003). Teoría del deporte. España: Wanceulen.
- Carbonero Celis, C. y Cañizares Márquez, J. M. (2017). La actividad física y el deporte en la sociedad actual. Sevilla, Spain: Wanceulen Editorial.
- Rivero, A. (2015). El deporte en el proceso de civilización. La teoría de Norbert Elias y su aplicación a los orígenes deportivos en España. Madrid: Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte-INEF.
- Google Arts & Culture. (08 de Mayo de 2022). El nacimiento de los juegos olímpicos modernos. Obtenido de <https://artandculture.google.com/story/3QLC3k4aaa78Kg?hl=es>
- Platónov, V. N. & Cruz Cerón, J. (Trad.). (2015). Libro 2: bases generales del sistema de preparación de los deportistas.. Programa Editorial Universidad del Valle.
- Linajeros, T. (2022). Ventajas de hacer ejercicio con un entrenador personal. Comunicae Newswire, Spain.
- Van Dijk, H. Van Megen, R. y Vroemen, G. (2019). El secreto del ciclismo. Zaragoza, Editorial Paidotribo.
- Montoya Restrepo, N. (Ed.). (2014). Urbanismo social en Medellín: una aproximación a partir de la utilización estratégica de los derechos (Vol. 45). Instituto de Estudios Políticos.
- Cagigal, J. M. (1975). Clasificación en el deporte en la sociedad actual. Madrid: Nacional.
- Piqueras, G. (2015). Instalación deportiva. Patagonia: Alacero.
- Oleinik, P., & Zheltaya, A. (2021). Organizational and Process Design Solutions for Sports Facilities. International Journal of Applied Exercise Physiology, 10(1), 138-147.
- Fernández Rodríguez, Alba M^a (2017). Arquitectura deportiva: cubiertas simbólicas, experiencias memorables. Proyecto Fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.T.S. Arquitectura (UPM).
- Mañanes, E. (2020 de Julio de 2020). Con un par de bielas.
- Mestre, J., & Orts, F. (2016). Gestión en el deporte. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva.
- Oleinik, P., & Zheltaya, A. (2021). Organizational and Process Design Solutions for Sports Facilities. International Journal of Applied Exercise Physiology, 10(1), 138-147.
- Culley, P. y Pascoe, J. (2009). Instalaciones y tecnologías deportivas. Grupo Taylor & Francis
- Brown, L., & Cresciani, M. (2017). Adaptable desing in Olympic Construction. Newcastle: Emerald Publishing.
- St Hill, C. (2012). LONDON 2012 SUSTAINABLE DESIGN: DELIVERING AN OLYMPIC LEGACY. Blueprint, (317), 69.
- Comité Olímpico Internacional. (2004). Carta Olímpica. Suiza: Comite Olímpico Internacional.
- Lombardi, P. y Brandon, PS (1997), "Hacia un sistema multimodal para evaluar la calidad del entorno construido en la planificación de la sostenibilidad", en Brandon, PS, Lombardi, P. y Bentivegna, V.
- Harvey, J. (2014), "Factores psicológicos para motivar comportamientos sostenibles", Actas de la Institución de Ingenieros Civiles: Diseño y Planificación Urbanos, vol. 167 núm. 4, págs. 165-174.
- Hiller, HH (1990), "La transformación urbana de un evento histórico: el Calgary Winter de 1988 Juegos Olímpicos", Urban Affairs Quarterly, vol. 26 núm. 1, págs. 118-137.
- Ministerio de Deportes del Ecuador. (05 de Mayo de 2022). Deportes.gob.ec. Obtenido de <https://www.deporte.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Ley-del-Deporte.pdf>
- Federación deportiva de Loja. (04 de Mayo de 2022). Fedeloja. <https://fedeloja.com/mision-vision/>
- Aguirre, J. (2016). Análisis de proyecto arquitectónico (Documento No. 8, Vol.5). Universidad de Alicante. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/27644>
- Arnold, R., Banister, C., Weir, A., Dabasia, D. y Goodliffe, D (2011). Delivering London 2012: the Velodrome. Proceedings

- ICE, Volumen (11-000028), 51-58. <http://dx.doi.org/10.1680/cien.2011.164.6.51>
- Comité Olímpico Internacional. (2004). Carta Olímpica. Suiza: Comité Olímpico Internacional.
- Municipio de Loja. (2008). Código Municipal de Urbanismo, Construcción y Ornato. Loja.
- Piqueras, G. (2015). Instalación deportiva. Patagonia: Alacero.
- Colombia. (2021). Proyecto Educativo del Programa de Arquitectura. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Redatam. (29 de Junio de 2022). Sistema Integrado de Consultas. Obtenido de <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction>
- Lang & CIA, S.A. (2016). Velopark 2012, Velódromo para las Olimpiadas de Londres realizado en madera, (273), 40-45.
- Compelo (Ed.). (2022, February 31). From the inside Out, (Arquitectura), (317), 55–58. <https://www.proquest.com/trade-journals/inside-out/docview/2616890505/se-2?accountid=32496>.
- Adrian Pitts y Hanwen Liao (2013) Una técnica de evaluación para la evaluación y promoción del diseño y desarrollo urbano olímpico sostenible, *Building Research & Information*, 41:6, 722-734, DOI: 10.1080/09613218.2013.790590

