

*UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO*

FACULTAD DE ARQUITECTURA

"CENTRO ACUÁTICO  
UNIVERSITARIO DE LA U.M.S.N.H."

TESIS QUE PRESENTA:

**Andrea Barragan Merlo**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADA EN ARQUITECTURA**

**ASESOR:** Dra. en Arq. Emma Paredes Camarillo

**SINODAL 1:** Ma. Arq. Jorge Humberto Flores Romero

**SINODAL 2 :** Arq. Jesus López Molina

*MORELIA, MICHOACÁN. OCTUBRE 2017*



*La arquitectura es una expresión de valores.-Norman Foster.*

# CENTRO ACUÁTICO

UNIVERSITARIO DE LA U.M.S.N.H.

DEPORTE

CULTURA

IDENTIDAD



---

# ÍNDICE

Introducción	
<b>1- PLANTEAMIENTO</b>	
Problemática actual - 14	
Justificación - 17	
Objetivos - 24	
Alcances - 25	
Metodología - 26	
	<b>2- ENFOQUE TEÓRICO</b>
	Conceptos básicos - 30
	Transcendencia temática - 32
	Análisis situacional - 34
	Visión del promotor - 36
	<b>3.- DETERMINANTES CONTEXTUALES</b>
	Historia del lugar - 40
	Análisis poblacional - 43
	Análisis de hábitos - 45
	Aspectos económicos - 48
	Análisis de estrategias - 50
	<b>4. - DETERMINANTES AMBIENTALES</b>
	Localización - 54
	Climatología - 56
	Aspectos físicos - 59
	Vegetación y fauna - 60



## **5. - DETERMINANTES URBANAS**

Equipamiento urbano - 68

Infraestructura urbana - 71

Uso de suelo - 78

Imagen urbana - 81

Vialidades principales - 82

Problemática urbana - 86

## **6. - DETERMINANTES FUNCIONALES**

Análisis de sistemas análogos - 90

Análisis del perfil de usuarios - 108

Análisis programático y diagramático - 109

Aspectos Normativos - 114

Análisis fotográfico - 138

## **7.-INTERFASE PROYECTIVA**

Argumento conceptual - 142

Composición proyectiva - 143

Diseño de contexto - 146

Principio constructivo - 148

## **8.-PROYECTO ARQUITECTÓNICO**

Planimetría - 152-

Representación 3D - 262-

Presupuesto - 270.

## **9.-BIBLIOGRAFÍA**

Bibliografía - 274

## RESUMEN

---

El presente trabajo consisten en una investigación para el diseño y la construcción de un centro acuático universitario, a partir del cual se realizaron diversos análisis.

De esta manera esta tesis incluye análisis tanto de los estudiantes o comunidad nicolaita de ciudad universitaria enfocados en el porcentaje mínimo de matriculados que realizan algún tipo de actividad física o deporte dentro de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Por otro lado también cuenta con análisis urbanos, funcionales y teóricos, así como el estudio del contexto respecto al proyecto, analizando las características medioambientales con la finalidad de hacer este proyecto sustentable.

Los resultados presentes nos dan luz verde para la construcción de un centro acuático con los propósitos de fomentar la actividad física en las personas, formar deportistas de alto rendimiento y promover en la vida de la comunidad nicolaita la cultura física y el deporte.

ARQUITECTURA - DEPORTE - OLÍMPICO - UNIVERSIDAD - AGUA

## ABSTRACT

The present document consists of a research for the design and construction of a university aquatic center, from which various analyzes were carried out.

In this way, this thesis includes analysis of the students and the Nicolaita community of the university city focused on the minimum percentage of students enrolled in any type of physical activity or sport inside of the Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

On the other hand, it also has urban, functional and theoretical analyzes, as well as the study of the context regarding the project, analyzing the environmental characteristics in order to make this project sustainable.

The present results give us the green light for the construction of an aquatic center with the purpose of encouraging physical activity in people, training high performance athletes and promoting physical culture and sports in the life of the Nicolaita community.

## AGRADECIMIENTOS

---

Primeramente quiero agradecer a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y a la facultad de Arquitectura por estos 5 años de aprendizaje y experiencias para poder ejercer la carrera profesionalmente.

A mis padres , Armando Barragán y Lilia Merlo por siempre apoyarme, motivarme a lograr mis metas y a superar los obstáculos que se presentan.

También quiero agradecer a mis hermana Marielisa Barragan por la paciencia que me brindo a lo largo de la carrera y a mi tío Luis Merlo por la oportunidad laboral que me dio , así como todos los conocimientos prácticos que aprendí a su lado.

También agradezco al resto de mi familia que gracias a su apoyo moral mantenía mis metas claras sin perder la confianza en mí.

A mis amigas Norma Andrea Gomez , Erandi Tzitzique Rodriguez , Dulcemarie Alejandra Moreno y Gabriela Murillo por todo el apoyo, por sus palabras , por estar ahí en todas esas desveladas que hicieron del trabajo pesado momentos divertidos, así como a mis demás compañeros que me sacaron sonrisas en momentos de presión.

Por último a todos los profesores que me brindaron conocimiento académico a lo largo de mis estudios, siendo parte fundamental para llegar hasta este momento.

*La arquitectura es una expresión de valores.-Norman Foster.*

*Damos forma a nuestros edificios, luego ellos nos dan  
forma a nosotros.-Winston Churchill.*

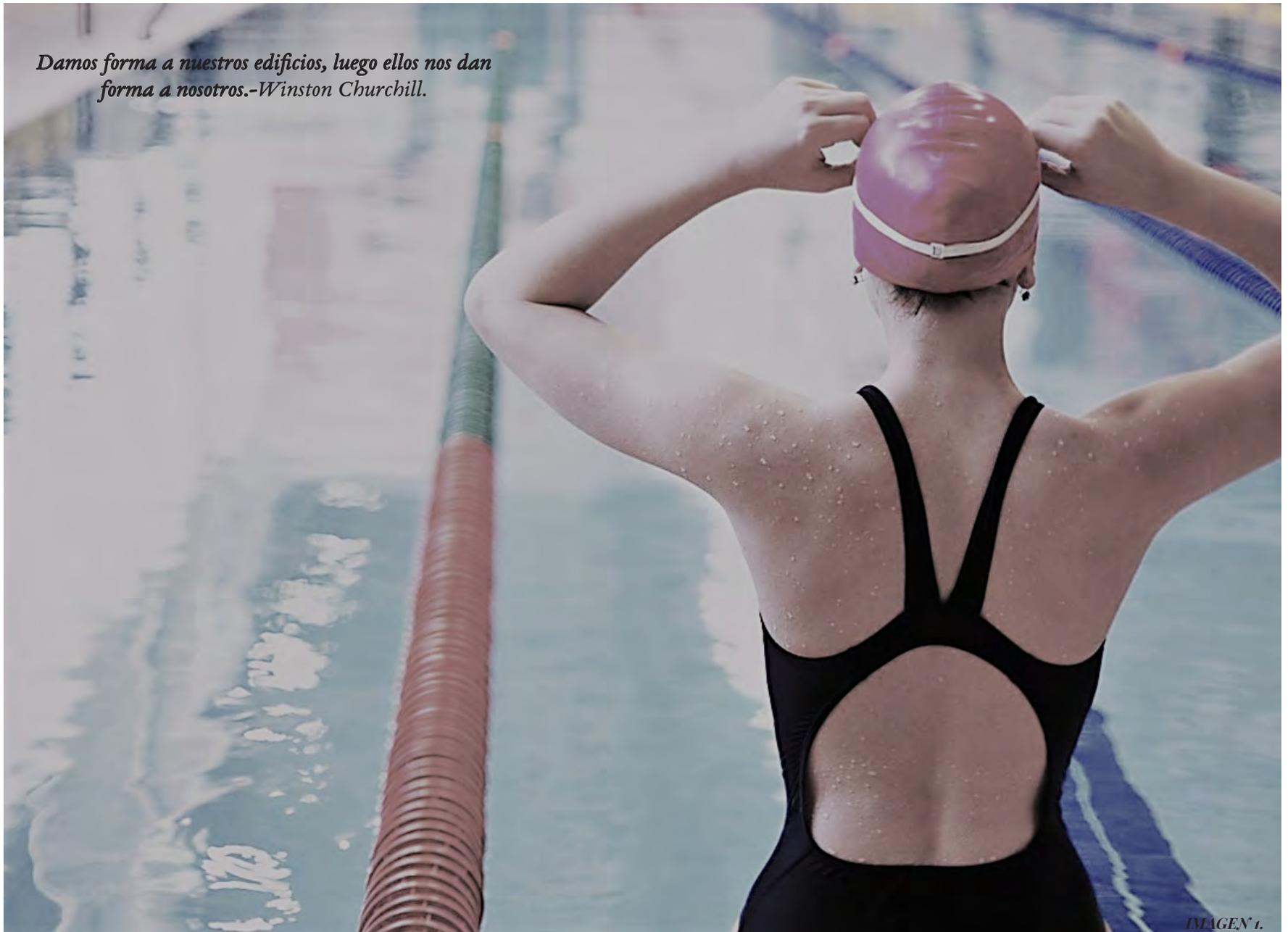


IMAGEN 1.

## INTRODUCCIÓN

---

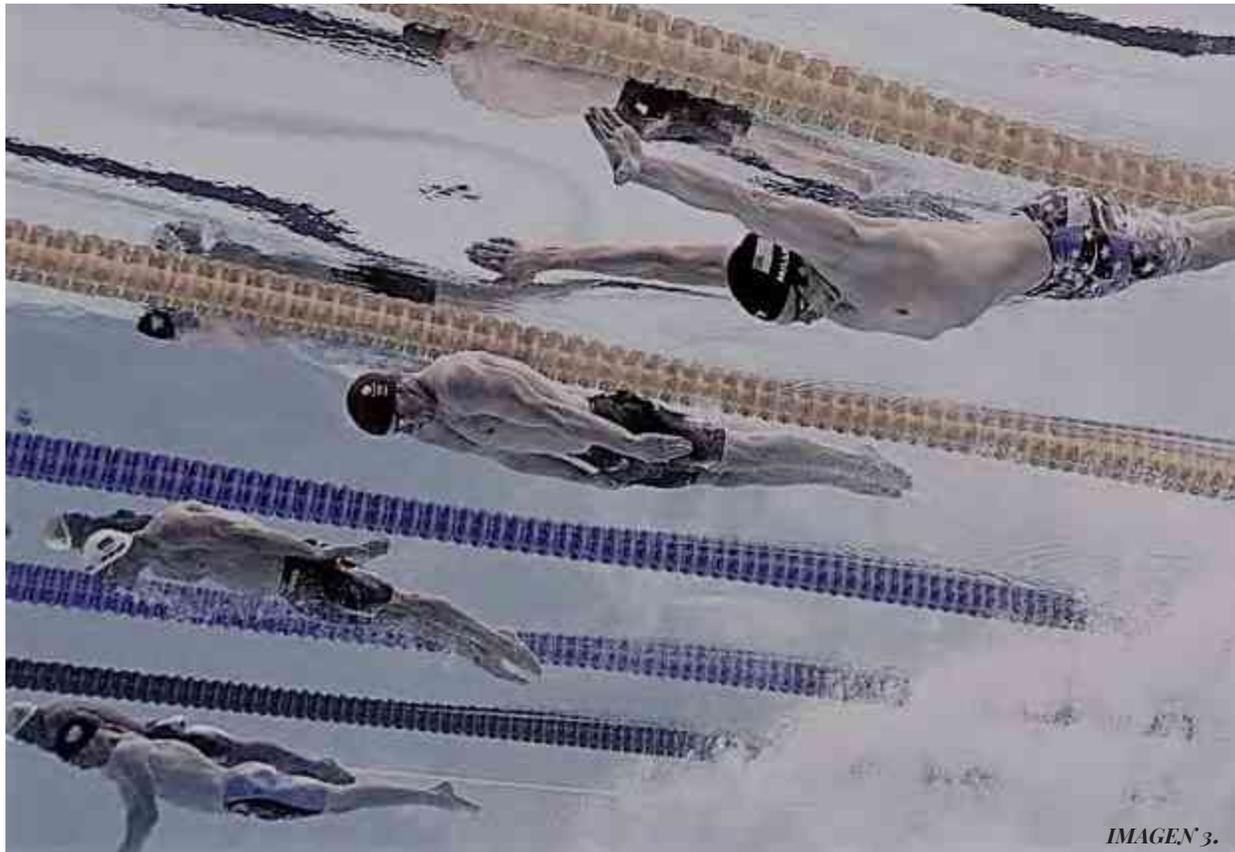
Uno de los aspectos más importantes para que el ser humano tenga un pleno desarrollo en la sociedad, es su salud tanto física como mental, es decir, tener un bienestar integral. Por lo que es fundamental contar con espacios destinados a la realización de actividad física recreativa y deportiva como parte integradora de los buenos hábitos, la cultura, la educación, la convivencia y la inclusión social.

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, institución académica pública de mayor tradición en el estado de Michoacán con sede en Morelia, tiene como prioridad impulsar y apoyar el crecimiento del deporte y la

cultura física, para ayudar a mejorar las condiciones de toda la comunidad nicolaita en conjunto con su desarrollo integral, ya que la gran mayoría de estudiantes universitarios son inactivos físicamente.

Es por eso que el siguiente trabajo consistirá en el diseño del proyecto de un Centro Acuático Universitario para satisfacer la necesidad de instalaciones que aumenten la oferta deportiva hacia los estudiantes y comunidad en general, fomentando la actividad física y la cultura del deporte, formando al mismo tiempo deportistas de alto nivel competitivo, así como la consolidación de una fuerte identidad hacia la institución.

*Damos forma a nuestros edificios, luego ellos nos dan forma a nosotros.-Winston Churchill.*







# CAPÍTULO 1

# PLANTEAMIENTO

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

**E**l deporte y la actividad física han cobrado importancia al considerarse como una oportunidad para disminuir la mortalidad y el número de enfermedades, asociadas al nivel de inactividad física creciente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo. (INEGI, 2016)

Sin embargo, uno de los grandes cambios que viven los estudiantes al pasar del la preparatoria a la universidad, es el retiro de la clase de educación física, así como el goce de un receso establecido para ingerir los ali-

mentos, más a parte un considerable incremento de presión y estrés para la mayoría de los estudiantes.

Es por eso que la Dirección de Cultura Física y deportes de la U.M.S.N.H. están comprometidas a contribuir con la formación de estudiantes íntegros, competentes y saludables por lo que es muy importante mejorar su calidad de vida a través de las prácticas propias de la cultura física, con guía de los valores éticos de la universidad. (2)

Sin embargo, la problemática surge cuando encontramos las siguientes circunstancias al querer disfrutar de este beneficio:

- **Ausencia de cultura deportiva.**
- **Falta de identidad nicolaita y apropiación del sitio.**
  - **Falta de mantenimiento y atención a las instalaciones existentes.**
- **Carencia de determinadas instalaciones deportivas.**
  - **Deterioro de las instalaciones subutilizadas. <sup>1\*</sup>**
  - **Precariedad en circulaciones hacia el área deportiva.**
- **No contar con tiempo establecido para el deporte o actividad física dentro de las actividades programadas de los estudiantes.**

Por consiguiente, mi tema es el análisis de la propuesta de un Centro Acuático Universitario unibicado en Ciudad Universitaria para la U.M.S.N.H., equipando el área deportiva, complementándola con esta instalación, así como implementando los deportes acuáticos que actualmente no se imparten. Para así lograr enriquecer la oferta deportiva de la universidad, mejorándola de una manera que sea más atractiva para los estudiantes actuales y de nuevo ingreso. Además de fomentar la identidad mediante competencias deportivas, generando un estilo de vida más saludable al desenvolverse en condiciones seguras, cómodas y con calidad para todos.

*1\* Subutilizados: Explotado y usado por debajo de sus posibilidades*



IMAGEN 4.

## JUSTIFICACIÓN

---

**S**iempre se ha sabido sobre la importancia que tiene la actividad física en la calidad de vida de las personas, y la preocupación por mejorar las condiciones de vida sociales, corporales y biológicas ha ido evolucionando con el tiempo.

A pesar de eso los efectos secundarios de los avances tecnológicos, hacen que la falta de actividad física ya no solamente afecte a las clases acomodadas de la sociedad, sino que se extiende en los países desarrollados a grandes masas de la población. (Márquez Vallejo, & Garatachea, 2013).

La actividad física es un comportamiento complejo difícil de definir. Tal como la define

la Ley General de Cultura Física y Deporte, la actividad física es el ejercicio o movimiento del cuerpo humano que se realiza para mejora de la aptitud, la salud física y mental de las personas.

Sin embargo, el ejercicio físico y el deporte se han englobado dentro de la actividad física en el tiempo libre, y cada uno tiene un significado diferente. El ejercicio físico entonces es toda la actividad física planificada y estructurada que se realiza con la intención de mejorar o mantener uno o varios aspectos de la condición física.

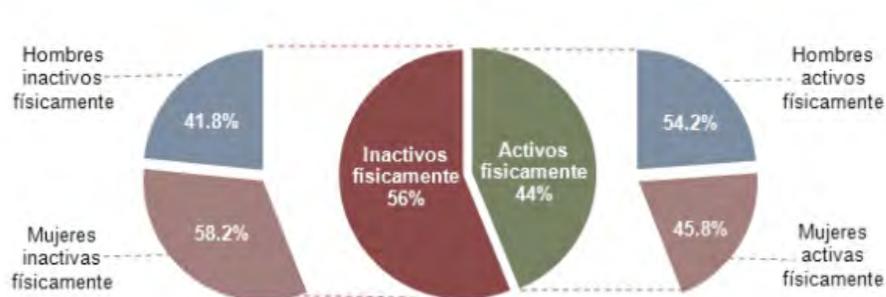
(Serra Majem, Román Viñas, & Aranceta Bartrina, 2006)

Algunos de los beneficios importantes de la actividad física y que gozan las personas que lo realizan son los siguientes:

- Reduce el riesgo cardíaco, disminuye la presión arterial y corrige el colesterol.
- Previene problemas respiratorios y mejora el asma bronquial.
- Produce hormonas del bienestar. Mantiene y mejora la flexibilidad.
- Reduce el sobrepeso, previene la obesidad y mejora la digestión.
- Aumenta la masa muscular y mejora la postura corporal.
- Mejora la calcificación de los huesos previniendo la osteoporosis.
- Favorece la potencia cerebral, reduce la depresión e incrementa la confianza en la imagen corporal.

De acuerdo a la sexta edición del Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico (MOPRAFED) por el Instituto Nacional de Estadística Geográfica (INEGI), con la finalidad de obtener información de la participación de hombres y mujeres de 18 años y más de edad en la práctica de algún deporte o ejercicio físico en su tiempo libre, realizado en 2336 viviendas de 32 ciudades de 100 mil habitantes o más.

Reveló que el 56% de la población mexicana de 18 años y más en área urbana es inactiva físicamente, cifra ligeramente más alta que la de noviembre de 2014 (54.6 %). De la población inactiva en noviembre de 2015, 58.2% son mujeres y 41.8% hombres. **Ver gráfica 1.**(Módulo de Práctica Deportiva y Ejercicio Físico, 2016)



GRÁFICA 1. MORAFED. Población de 18 años y más, por condición de actividad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas. con el fin de mejorar las funciones cardio-respiratorias, musculares, reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles (ENT) y depresión



IMAGEN 5.

Como vemos la salud física y mental son el bienestar número uno en las personas y jóvenes, es por eso mi interés en fomentar la actividad física como habito diario, disminuyendo el sedentarismo e impulsando la competitividad deportiva entre los jóvenes universitarios de la U.M.S.N.H. siendo esta la máxima casa de estudios en el estado de Michoacán, con la mayor oferta educativa.

Ciudad Universitaria cuenta con alrededor de 33,142 estudiantes (dato tomado del Sistema Nacional de Información de Escuelas, SNIE), ubicada en Morelia dentro de la AGEB (área geodestadística básica) 0965 con un total de 1,877 viviendas habitadas de las cuales el 60.9% de la población es mayor de 18 años con por lo menos un grado aprobado de educación superior, esto proporcionado por el INEGI. Es por esto que

el Departamento de Educación Física de la Casa de Hidalgo ofrece a los nicolaitas entrenamiento certificado en diferentes deportes como: atletismo, básquetbol, fútbol rápido, futbol soccer y americano, además de contar con una liga de fútbol soccer infantil. También hay clases de voleibol de playa y salón. Imparte cursos de artes marciales: karate, taekwondo y judo.

El entrenamiento de estos deportes es de carácter selectivo, es decir, se conforman los grupos con los alumnos que manifiestan interés por practicar alguno de estos deportes y son evaluados para valorar el potencial que pueden desarrollar y volverse parte de los 288 estudiantes en 14 disciplinas deportivas que representan a la universidad en eventos estatales. (Deporte:primordial para formar individuos integrales, 2015) y (Difusión Cultural, 2015).

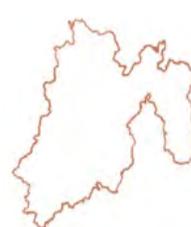
Sin embargo la U.M.S.N.H. **NO CUENTA** con datos estadísticos suficientes, para poder establecer un estudio pertinente a la cultura del deporte dentro ciudad universitaria, por lo se hizo la siguiente comparación con 3 universidades publicas nacionales y datos obtenidos mediante publicaciones en línea de la U.M.S.N.H. y los respectivos anuarios estadísticos de cada universidad, obteniendo los siguientes datos.



**UANL**  
NUEVO LEÓN



**UAEH**  
HIDALGO



**UAM**  
MÉXICO



**UMSNH**  
MICHOCÁN

IMAGEN 6.

ALUMNOS INSCRITOS  
DE LIC. CICLO  
ESCOLAR 2014/15:

82,800

9,455

24,170

39,126

DEPORTISTAS:

13,500

261

12,554

350

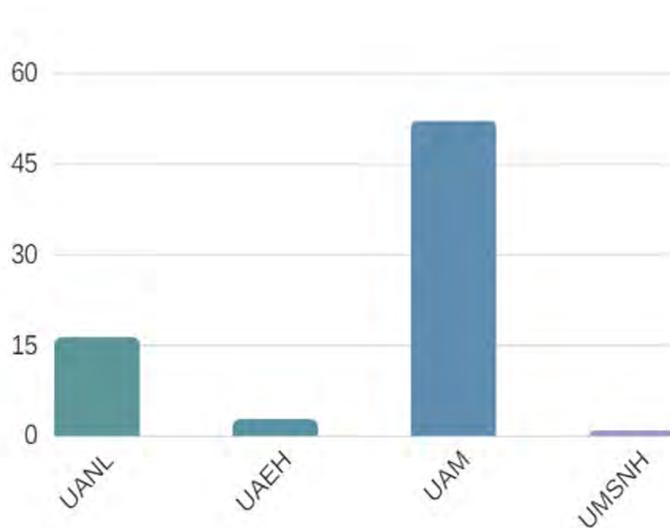
ALTO RENDIMIENTO:

132

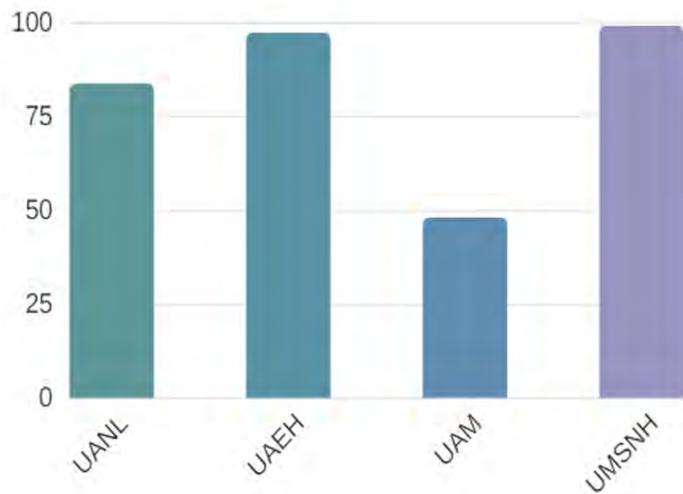
20

482

3



GRÁFICA 2. Gráfica de porcentaje de actividad física por universidad de comparación.



GRÁFICA 3. Gráfica de porcentaje de inactividad física por universidad de comparación.

Siendo mas especificos los porcentajes de alumnos que son activos físicamente son: **16.30%** en UANL de los cuales **0.97%** son de alto rendimiento; **2.76%** en la UAEH de los cuales el **7.66%** son de alto rendimiento; **52%** en la UAM de los cuales el **3.83%** son de alto rendimiento; **0.89%** de la UMSNH de los cuales el **0.85%** son de alto rendimiento. *Ver gráfica 2.*

Siendo estas cifras muy preocupantes ya que enfocandonos en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo el **99.11%** de los alumnos inscritos de licenciatura en el ciclo escolar 2014/2015 son inactivos físicamente. *Ver gráfica 3.*

Además de que la Encuesta Nacional sobre el uso del tiempo 2009 (INEGI) señalo que el que la población mexicana entre los 20 y los 29 años dedica solo el **0.81%** de su tiempo en deportes y ejercicio físico. Todos estos datos nos muestran la importancia de fomentar el deporte y la actividad física, y el de ampliar la oferta deportiva en la UMSNH para poder aumentar el porcentaje de estudiantes que realicen actividad física

Por otro lado, la natación es uno de los ejercicios más completos para trabajar la mente y el cuerpo; te mantiene en forma, fortalece tus músculos y la memoria (FRANCE, 2013), por lo que es recomendable que se practique a cualquier edad, algunos de los beneficios de esta y por lo que ha venido teniendo mucho auge en los últimos años son los siguientes:

- 1.** La calidad de vida mejora. La natación te permite retrasar la etapa del envejecimiento; tu capacidad motriz aumenta, al igual que tu memoria, ya que se requiere mayor concentración y coordinación.
- 2.** Hace que estés más alerta, con más equilibrio y que tengas reflejos mas eficientes, asi como las heridas tardan menos en sanar.
- 3.** Quemamos mayor número de calorías. Aumenta tu masa muscular y la tonifica; alarga tus músculos y mejora tu silueta. Una hora de este ejercicio te permite quemar hasta 600 calorías. (FRANCE, 2013)

Actualmente la Universidad Michoacana no cuenta con ninguna instalación para este deporte por lo que presentaré como tema de tesis un centro acuático universitario que complemente el ámbito de la cultura física y deportiva dentro del campus, siendo el ejercicio acuático una opción terapéutica para promover la calidad de vida por medio de la actividad física; al mismo tiempo es un deporte competitivo que ayudará a formar identidad en los jóvenes nicolaitas, además de la mejora en cuanto a instalaciones de vanguardia y competencia.

*“Necesidades hay muchas pero tenemos que empezar primero con el recurso humano, queremos hacer las cosas de manera dinámica y ser sensibles a sus reclamos, estamos viendo las condiciones en que esta la infraestructura y el personal, y estaremos al pendiente de las necesidades de todos, además de que por instrucciones del señor rector Medardo Serna González, buscaremos difundir más la oferta deportiva y de acrecentarla, haremos la invitación y esperaremos que los jóvenes vengan a practicar” concluyó José Manuel Guerrero Rascón, titular del Departamento de Educación Física UMICH. (QUADRATIN, 2016)*

# OBJETIVOS

---

## OBJETIVO GENERAL

El objetivo principal es crear el diseño de un Centro Acuático Universitario que cumpla con los requerimientos de funcionamiento, confort, estéticos y técnicos. Satisfaciendo la necesidades de la comunidad Nicolaita para promover la actividad física y deportiva de manera óptima en la U.M.S.N.H. formando personas integrales, saludables y fomentar la cultura del ejercicio en ellos, así como la inclusión social.

## OBJETIVOS PARTICULARES

1.-Obtener y analizar la información que sustente las bases teóricas del proyecto de Centro Acuático Universitario.

2.-Proyectar una solución que satisfaga la necesidad de espacios adecuados para un buen desarrollo y funcionamiento de las áreas para deportes y actividades acuáticas.

3.-Generar beneficios para el alumnado y personas de su entorno, reduciendo problemas de salud, vicios y el sedentarismo en ellos; además de ampliar la oferta deportiva de la Universidad. Así mismo contar con instalaciones competitivas de nivel internacional de acuerdo a la reglamentación de la federación internacional de natación FINA , formando así, deportistas de alto rendimiento.

## ALCANCES

---

Complementar el área deportiva ya existente de Ciudad Universitaria creando un espacio arquitectónico adecuado y al mismo tiempo rehabilitar y mejorar los accesos a la zona deportiva para que los alumnos puedan desarrollarse en los distintos deportes acuáticos que se ofrecerán así como en los ya existentes, creando hábitos saludables, estimulando cambios en relación con la mala alimentación, disminuyendo problemas de salud, al mismo tiempo promoverá la cultura del deporte y realización de actividad física. Por otro lado, fomentará la creación de exitosas selecciones deportivas universitarias.

IMAGEN 7.

## ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### **1.-IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Enfocado en la definición de la problemática a partir de una necesidad social observada, definiéndose así el tema a desarrollar en base a las observaciones y los antecedentes.

### **2.-CONSTRUCCIÓN DEL ENFOQUE TEÓRICO**

En esta parte se desarrollará la investigación, por medio de una introducción, definición del tema, justificación e objetivos.

### **3.-ESTUDIO DEL CONTEXTO**

Observación y análisis de los usuarios y la po-

blación del área seleccionada, describiendo la situación actual del área.

### **4.-ANÁLISIS DE DETERMINANTES MEDIO AMBIENTAL**

Se analizará el sitio donde se propone ubicar el proyecto, así como las características medio ambientales que lo integran, clima, fauna, flora, vientos, riesgos, etc.

### **5.-ANÁLISIS DE DETERMINANTES URBANAS**

Se estudiarán las problemáticas urbanas a base de la infraestructura y equipamiento con

la que actualmente cuenta el sitio para asegurar el proyecto.

### 6.-ANÁLISIS DE DETERMINANTES FUNCIONALES

En esta etapa se diseña el programa arquitectónico de acuerdo a las necesidades analizadas de los usuarios, apagados al reglamento, normatividad y con el conocimiento de un previo análisis de casos análogos.

### 7.-FASE PROYECTIVA

Se plantea el concepto con el que se comen-

zará a proyectar, abordando proyecto arquitectónico, programas de necesidades, diagramas, croquis, etc.

### 8.-PROYECTO

Se realizará el PROYECTO ARQUITECTÓNICO a partir de toda la investigación anteriormente mencionada. Presentación de los planos preliminares de acuerdo a los criterios de diseño.

### 9.-CONCLUSIONES

Por último, se muestra la conclusión final de la investigación y alcances, junto con las fuentes bibliográficas utilizadas y anexos.



ESQUEMA 1. Esquema metodológico.





CAPÍTULO 2  
**ENFOQUE  
TEÓRICO**

## CONCEPTOS BÁSICOS

*¿QUE ES LA NATACIÓN? ¿QUE ES UNA ALBERCA OLÍMPICA?*



**D**eporte olímpico que se práctica en una piscina, consiste en pruebas de velocidad, realizadas en diversas modalidades, sincronización, saltar o waterpolo. (ESPAÑOLA, Natación, s.f.)

Como bien se menciona la natación forma parte de la rama de los deportes acuáticos, mismos que se practican en las albercas deportivas. SEDESOL <sup>1\*</sup> define a la alberca deportiva como el inmueble y conjunto de instalaciones destinadas a la práctica formal de los deportes acuáticos como la natación en sus diversas modalidades, los clavados, waterpo-

lo, buceo, nado sincronizado, entre otros, con fines competitivos y de espectáculo al público. (SEDESOL, 1999).

Mientras que CONADE <sup>2\*</sup> de define como instalación deportiva consistente en un vaso impermeable rectangular de 50.00 metros de longitud y ancho variable, profundidad mínima de 2.50 metros, conteniendo agua limpia, filtrada, con temperatura de 24°C promedio, y destinada a diversas actividades acuáticas enfocadas a la enseñanza, entrenamiento, práctica, competición de la natación y especialidades relacionadas con la misma.

*1\* Secretaría de Desarrollo Social*

*2\* Comisión Nacional del Deporte*

## ¿QUE ES UN CENTRO ACUÁTICO?

**C**entro integral destinado a la difusión, enseñanza, práctica, entrenamiento, ejercicio, relajación, competencia de las actividades relacionadas con la natación con la característica primordial de que esta conformado por albercas, piscinas, chapoteaderos, fosa de clavados, tinas de relajación, servicios auxiliares y servicios complementarios que hacen de este centro el complejo deportivo acuático por excelencia.(recuperado del catálogo de tipología de instalaciones deportiva CONADE).

IMAGEN 10.



## TRASCENDENCIA TEMÁTICA

---

**E**l nuevo centro acuático universitario además de los beneficios deportivos y competitivos que brindará a la universidad, también será participe de ayudar mejorando áreas importantes dentro de la vida cotidiana de las personas a nivel físico, social y psicológico.



## NIVEL SOCIAL

Al fomentar el deporte y la actividad física, también se fomenta la inclusión social, el respeto, la convivencia y el trabajo en equipo derivados del mejoramiento del estado de ánimo y más beneficios psicológicos que se obtienen al mismo tiempo.



## NIVEL FÍSICO

Por medio del ejercicio, actividad física o práctica del deporte constantemente el cuerpo quema calorías y al mismo tiempo reduce grasas disminuyendo el peso corporal, así como previniendo la obesidad o sobrepeso en las personas. Además de que mejora la condición física, previene enfermedades principalmente cardiovasculares, fortaleciendo los huesos y músculos, desarrollando habilidades de velocidad, resistencia, fuerza, flexibilidad, entre otras.



## NIVEL PSICOLÓGICO

A nivel psicológico la práctica del deporte reduce los índices del estrés, depresión y ansiedad en las personas, ayudándolas a relajarse mediante la liberación de endorfinas que producen felicidad y euforia. Además de que al hacer ejercicio mejora las funciones mentales y de aprendizaje aumenta la autoestima en las personas, superando la timidez. Dentro del área académica e interviniendo las tres áreas anteriores se encuentran muchos beneficios, tanto en el rendimiento escolar, el aumento de la memoria, ayuda a tener una mayor concentración y aumento de energía, además de los beneficios sociales, participativos y de iniciativa propia que se desarrollan.



## ANÁLISIS SITUACIONAL

Actualmente la universidad promueve programas deportivos tanto recreativos como de competencia, para que el estudiante atienda según lo estimado sus necesidades físicas, recreativas y deportivas, entre las actividades principales esta la Universidad Nacional siendo la mayor competencia deportiva multidisciplinaria realizado cada año desde 1997, en la cual el pre-

sente año la U.M.S.N.H. obtuvo medalla de plata en Karate - el Mexicano Antony Castro (UDG, s.f.), otro es el torneo de Street Soccer entre Nicolaitas (el deporte tiene como cualidad de hacernos a todos iguales, 2015), las jornadas deportivas "Casas del Estudiante" con una intervención mayor a 600 jóvenes (ABC DE MICHOACÁN, 2015), el Torneo Regional de Educación Superior

(UMSNH, 2015) y por último los eventos deportivos y recreativos realizados en particular de cada facultad de CU. Hoy en día el área deportiva de la U.M.S.N.H. esta ya conformada por instalaciones deportivas descritas a continuación, éstas no son suficientes para la demanda

estudiantil de 51,447 (información proporcionada por la Tesorería U.M.S.N.H.), además de que se encuentran abiertas al público en general y por medio de convenios también hacen uso de ellas equipos exteriores a la Michoacana.

### ***ÁREAS AL AIRE LIBRE***

Las áreas libres con las que cuenta la Universidad Michoacana son las canchas de futbol soccer, futbol americano, futbol rápido y una pista de atletismo. Estas áreas están compuestas principalmente de pasto y están abiertas al público en general en el horario de 7:00 am hasta 7:00 pm de lunes a viernes, mientras que sábados y domingo de 8:00 am a 12 pm.

### ***ÁREAS EN MAL ESTADO***

Dentro de las áreas en mal estado podemos clasificar las 12 canchas de baloncesto existentes que por falta de mantenimiento no son utilizadas con frecuencia. Por otro lado, está el área del frontón el cual se ha vuelto un foco rojo de inseguridad dentro de las instalaciones, ya que, por falta de mantenimiento y control, personas de los alrededores hacen mal uso de las instalaciones.



*FOTOGRAFÍA 1. Vista de áreas al aire libre de zona deportiva*



*FOTOGRAFÍA 2. Vista de áreas en mal estado en zona deportiva.*

## VISIÓN DEL PROMOTOR

---

Los promotores del presente proyecto de Centro Acuático Universitario es el Departamento de Educación Física de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en conjunto con la Comisión Estatal de Cultura Física y Deporte (CONADE) y por último el Gobierno de la República. Preocupados por el desarrollo deportivo y celebrando los recientes logros de los jóvenes nicolaitas en la Universiada Nacional 2016 y en los XVI Juegos Deportivos Nacionales de la Educación Media Superior, el Rector Medarno Serna González y el Lic. José Manuel Guerrero Rascón, Jefe del Departamento de Educación Física, trabajan en conjunto para que se lleve a cabo la gestión y construcción de mejor infraestructura deportiva dentro de la U.M.S.N.H.

La construcción de este centro acuático tendrá la finalidad de satisfacer las necesidades de los estudiantes y que puedan contar con nuevos espacios dignos para contribuir a mejorar el desarrollo físico y mental, además de fomentar la práctica del deporte dentro de los nicolaitas. Apostando con la construcción del Centro Acuático Universitario el Lic. José Manuel Guerrero Rascón puntualizó que el principal objetivo es sembrar en los estudiantes una fuerte identidad Nicolaita y sentido de pertenencia, que se han ido desgastando por problemas externos. Identidad que se espera se obtenga por medio del éxito deportivo de los estudiantes, representando en alto a Michoacán de manera digna, sobresaliente con competencias limpias y trabajo en equipo.

*IDENTIDAD  
NICOLAITA*

*CREAR NIVEL  
COMPETITIVO*

*FOMENTO AL  
DEPORTE Y SALUD  
FÍSICA*

*IMAGEN 16. Vista aérea de área deportiva U.M.S.N.H.*





## CAPÍTULO 3

# DETERMINANTES CONTEXTUALES

## HISTORIA DEL LUGAR

---

El siguiente proyecto tendrá lugar en Morelia, Michoacán en un predio dentro de las instalaciones de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, dicha escuela se estableció el 15 de octubre de 1917 y es en la actualidad, la institución de educación superior pública más importante del estado de Michoacán.

IMAGEN 18. Vista área del antiguo aeropuerto de Morelia.

Andrea Barragan Merlo

CAMPO AVIACIÓN MORELIA

CIA. MEXICANA AEROFOTO, S. A.

Sus antecedentes históricos se remontan a 1540, año en que don Vasco de Quiroga fundara en la ciudad de Pátzcuaro el Colegio de San Nicolás Obispo; gracias a sus negociaciones, Carlos I de España expidió una Cédula Real el 10 de mayo de 1543, en la que aceptaba asumir el patronazgo del colegio, con lo que a partir de esa fecha pasaba a ser el Real Colegio de San Nicolás Obispo. (UMSNH, LA INSTITUCIÓN 1966-1986)

Sin embargo, fue hasta después de que se agruparan los planteles por áreas específicas, es decir, divisiones, el 13 de julio de 1973 que se cambió la estructura de la Universidad y

al mismo tiempo se inició la construcción de la Ciudad Universitaria en los terrenos donde había sido el antiguo Campo de Aviación de Morelia, y que formaba parte del fondo legal de la ciudad. Estos terrenos fueron cedidos a la Universidad por el gobernador Arriaga Rivera, y consistían en 60 hectáreas. Después del estudio de varios proyectos, en el mes de mayo de 1973 se inició la referida Ciudad con la primera etapa de la Unidad de Ciencias, Ingeniería y Humanidades. (UMSNH, CULMINACIÓN DE UN ESFUERZO CONTINUO). El diseño arquitectónico del nuevo campus fue pensado en función de esta nueva estructura académica.



IMAGEN 19. Terreno de Ciudad Universitaria en sus inicios



IMAGEN 20. Proceso de construcción de Ciudad Universitaria

El proyecto de las divisiones en términos generales era innovador, pero como veremos en otro apartado, chocó con una estructura tradicional muy arraigada en la Universidad Michoacana, y por lo mismo, difícil de cambiar. (UMSNH, LA INSTITUCIÓN 1966-1986). A lo largo de su historia, la Universidad Michoacana ha tenido 46 rectores que han aportado al mejoramiento del funcionamiento del sistema y crecimiento de esta, hoy en día el rector es el Doctor Medardo Serna González busca continuar con esto desde el 9 de enero del 2015.

## ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN

---

**C**on el proyecto de Centro Acuático se pretende atender a toda la comunidad Nicolaita, es decir, alumnos, profesores, administrativos y personal en general de las distintas facultades y dependencias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. La Tesorería de la U.M.S.N.H. menciona que en total la Universidad está conformada por:

**7** Escuelas de Nivel Medio Superior

**37** Licenciaturas

**9** Especialidades

**34** Maestrías

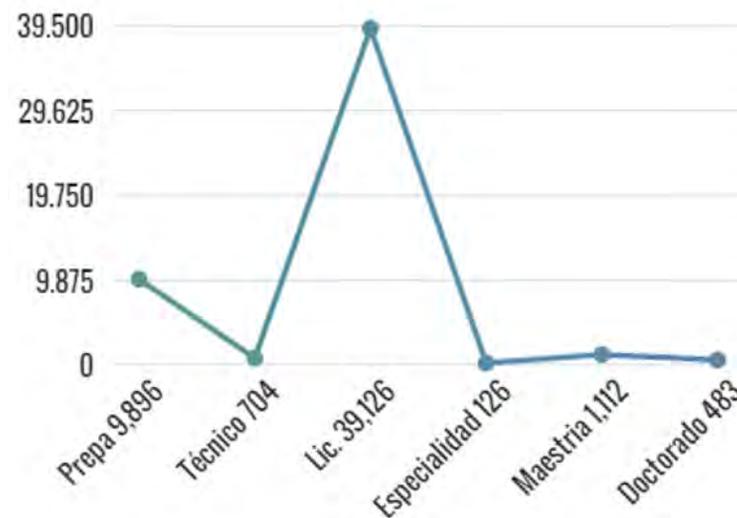
**16** Doctorados

Total de **51,447** Alumnos

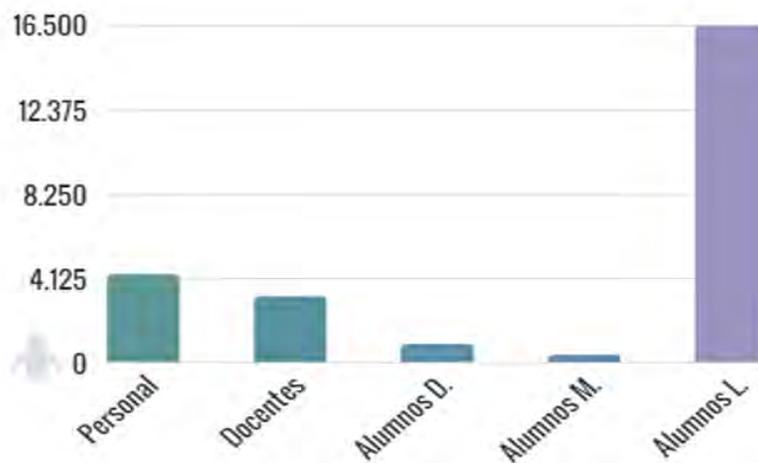


FOTOGRAFÍA 3. Estudiantes de licenciatura de la U.M.S.N.H

Sin embargo, la comunidad Nicolaita que se encuentra dentro de Ciudad Universitaria son **25,218** entre personal, docentes, alumnos de licenciatura, posgrado y doctorado. Al analizar la población que diariamente se encuentra dentro de Ciudad Universitaria nos damos cuenta que el mayor porcentaje son alumnos de licenciatura entre 18-30 años de edad, quienes serían el usuario potencial del centro acuático.



GRÁFICA 4. Matriculados dentro de la U.M.S.N.H.



GRÁFICA 5. Comunidad nicolaita en ciudad Universitaria

## ANÁLISIS DE HÁBITOS

---

**E**l programa Operativo Anual 2016 de la U.M.S.N.H. tiene como objetivo mejorar las actividades de difusión, vinculación y extensión en beneficio de la comunidad, así como el desarrollo sustentable, además de posicionarla como un referente por su calidad y prestigio.

Al mismo tiempo una de las metas del programa es la realización de eventos y actividades que coadyuven a consolidar la imagen de la dependencia tanto en el interior como

en el exterior de la Universidad.

Por otro lado, una muestra realizada aleatoriamente realizada por la que presenta esta investigación y en base a 100 encuestas a alumnos de distintas carreras de Licenciatura dentro de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, dio a conocer el porcentaje de estudiantes que realiza actividad física y que porcentaje no, para conocer la cultura deportiva que tiene los jóvenes Nicolaitas actualmente.



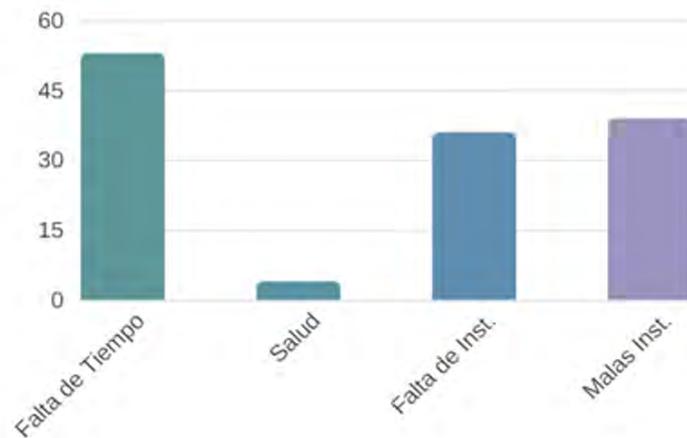
GRÁFICA 6. Gráfica de porcentaje de actividad física por comunidad nicolaita y frecuencia.

Se obtuvo la siguiente información; el **57%** de la población nicolaita encuestada de 18 años y más no realiza actividad física, cifra ligeramente más alta que la población que es activa físicamente **43%**. Ver gráfica 6. Sin embargo, el 100% de los encuestados a pesar de que algunos no realizan actividad física consideran que esta influye mucho para tener una vida saludable.

Por otro lado, la mayoría de las personas que practican algún deporte o ejercicio físico, mencionan que lo hacen por salud **75%**, por sensación de bienestar **61%**, el **25%** dijo practicarlos por imagen corporal y el **32%** dijo realizarlos para el buen funcionamiento de la mente. Los días promedio semanal que la población dedica a realizar deporte o ejercicio físico es de 1 a 3 días (**36%**), de 3 a 5 días (**36%**), más de 5 días (**12%**) y la población que respondió nunca (**16%**).

La encuesta revela también algunas razones por las que la población no practica ningún deporte dentro de las instalaciones de ciudad universitaria dando como resultado que el **53%** es por no contar con tiempo, el **4%** menciona complicaciones de salud, **36%** por que no hay lugar donde poder practicar el deporte de preferencia dentro de las instalaciones y el **39%** por que las instalaciones están descuidadas o en mal estado; observando los puntos más importantes para poder atacarlos. *Ver gráfica 7.*

Así mismo se dio a la tarea de enlistar los deportes o actividades que practican actualmente y cuales les gustaría que se implementaran dentro de las instalaciones. Concluyendo que los 3 deportes o actividad física que más realizan son caminar, correr e ir al gimnasio. Sin embargo, los encuestados también revelaron que las 3 actividades que les interesaría realizar más son nadar, hacer ciclismo y practicar artes marciales. Por lo que un centro acuático dentro de Ciudad Universitaria satisficará las necesidades y tendrá la función de brindar servicios dentro de sus instalaciones a la comunidad



GRÁFICA 7. Gráfica de porcentaje de actividad física por comunidad nicolaita y frecuencia.

Nicolaita o exterior que así lo decida. Puesto que ellos mismos podrán elegir los horarios y días que tengan disposición de ir, haciéndolo una rutina de beneficio para el cuerpo. Con esto se pretende fomentar en la población la cultura del deporte, es decir, la iniciativa de ir constantemente e ir cultivando poco a poco en los jóvenes la práctica del deporte y la actividad física en la vida diaria.

## ASPECTOS ECONÓMICOS

---

Las instalaciones del Centro Acuático se realizarán como un complemento del proyecto de Polideportivo que se tiene previsto para el área deportiva de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el cual consiste en bajar e invertir presupuesto en infraestructura deportiva para que esta no sea un obstáculo para el pleno desarrollo de la comunidad Nicolaita y sociedad en general. La factibilidad del proyecto está ligado al costo del mismo, los recursos para la elaboración de este serán financiados principalmente por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en conjunto con la CONADE y el Gobierno de la República. La proposición es hacer un proyecto que se pueda realizar por etapas.

Adquiriendo información de la Tesorería de la U.M.S.N.H. del diciembre del 2015. El presupuesto que se designa para la Institución Michoacana es de:

**Gobierno de la República**

**1,989,582,019.46**

**CONADE**

**1,352,568,340.05**

**Departamento de Educación Física de la U.M.S.N.H.**

**239,332,335.96**

**Convenios Extras**

**13,578,780.68**

Un total de 3,705,061,476.15 de los cuales solo el 2.7% (100,670,966.10) se designa al equipamiento y las construcciones.

*Damos forma a nuestros edificios, luego ellos nos dan forma a nosotros.-Winston Churchill.*



## ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS

---

**E**l deporte es una prioridad para la U.M.S.N.H. aseguro el Rector Medardo Serna González, al mismo tiempo menciono que se redoblaran esfuerzos con el deseo de apoyar el crecimiento y el desarrollo, no solo del deporte de alto rendimiento, sino también de la cultura física entre los universitarios. (QUADRATIN, Deporte, prioridad de la UMSNH, 2016)

Así mismo el Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020 establece los ejes estratégicos, metas y acciones através de los cuales se propone resolver los problemas y consolidar fortalezas, así como para definir el modelo de institución que se pretende alcanzar en la visión al 2020. Dentro de este plan de encuentra las metas de:

1. Ampliar la práctica del deporte entre los universitarios.
2. Mejorar y consolidar la imagen social de la institución.

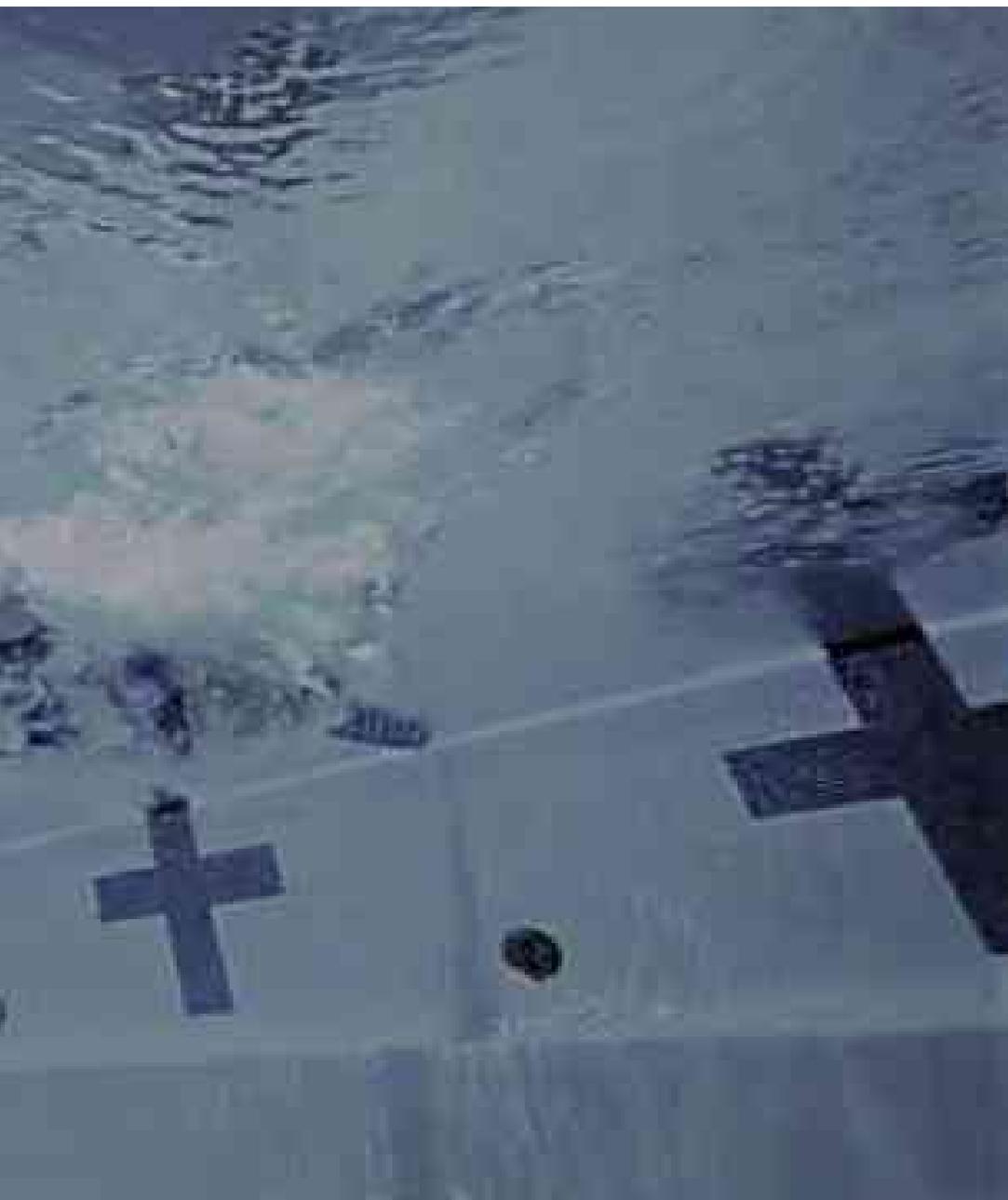
Como respuesta a los problemas y para cumplir las metas e impulsar la actividad física, el deporte como hábito diario, disminuir el sedentarismo, prevenir enfermedades en los jóvenes universitarios, incluyendo la comunidad externa de Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y contando con la presencia de 16 mil estudiantes (dicho por el Rector de la UMSNH), se propone el proyecto de Polideportivo el cual contempla entre otras cosas, la construcción de un Centro Acuático Universitario.

*Por consiguiente, darle mantenimiento y mejora a las instalaciones y circulaciones existentes, todo esto para ofrecer la infraestructura necesaria para que no sea un obstáculo para realizar deporte o actividad física.*

Acciones	Unidad Responsable	Tiempo de Ejecución	Indicadores
<b>Meta: Ampliar la práctica del deporte entre los universitarios</b>			
Mejorar y ampliar la infraestructura deportiva y la promoción del deporte	Secretaría de Difusión Cultural y Extensión Universitaria /Comisión de Planeación Universitaria	Mediano Plazo con duración permanente	Número de espacios deportivos  Número de profesores y /o alumnos que practican algún deporte en nuestras instalaciones
<b>Meta: Mejorar y consolidar la imagen social de la institución</b>			
Difundir los aspectos positivos y sobresalientes del quehacer universitario y combatir las malas prácticas que deterioran la imagen y medir la opinión pública al respecto	Secretaría General/ Secretaría de Difusión Cultural y Extensión Universitaria	Inmediato con duración permanente	Número de encuestas de opinión sobre la imagen de la institución  Porcentaje de encuestados que opinaron favorablemente sobre la imagen de la institución  Número de publicaciones en prensa y otros medios

TABLA 1. Metas del PDI 2010-2020.





## CAPÍTULO 4

# DETERMINANTES AMBIENTALES

## LOCALIZACIÓN

---

La ciudad de Morelia se localiza al noreste del estado de Michoacán que colinda con los estados de Colima, Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Estado de México y Guerrero; contando con las siguientes coordenadas:

Latitud: 19 ° 42' 10" N

Longitud: 101°11'32"O

Altura: A una altura de 2250 m.s.n.m.



IMAGEN 22. Municipio de Morelia.



IMAGEN 23. Morelia y sus AGEB centrales.

**E**l Municipio de Morelia está integrado por 207 localidades y cuenta con una extensión de 1,193 km<sup>2</sup> y con una población de 729,279 habitantes, el 90% de su superficie equivalente a 1,066 km<sup>2</sup> es medio rural.

Mientras que la ciudad de Morelia equivale al

10 % de la superficie municipal equivalente a 127 km<sup>2</sup> y a un 80 % de la población el municipio, es decir, 597,511 habitantes, siendo esta la capital del estado de Michoacán (IMPLAN y H. Ayuntamiento, 2015). Ubicándose el predio en el Sector Independencia dentro de Ciudad Universitaria.



IMAGEN 24. AGEB urbana 1605300010965.



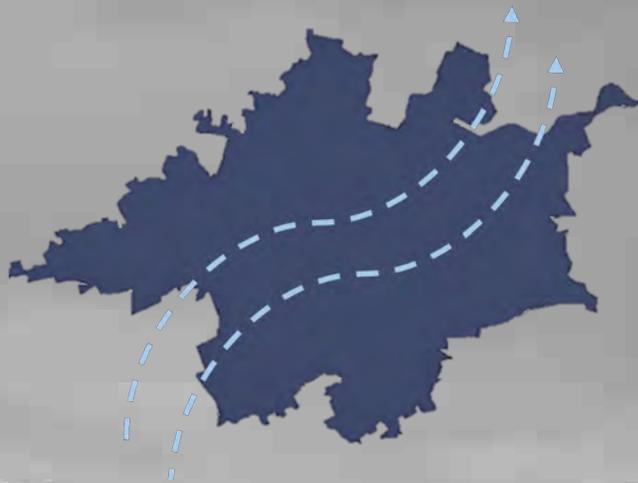
IMAGEN 25. Ubicación de Ciudad Universitaria.

## CLIMATOLOGÍA

En el Municipio de Morelia predomina el clima del tipo templado de humedad media la mayor parte del año, ubicado en el eje neovolcánico con régimen de lluvias en verano y lluvias invernales.

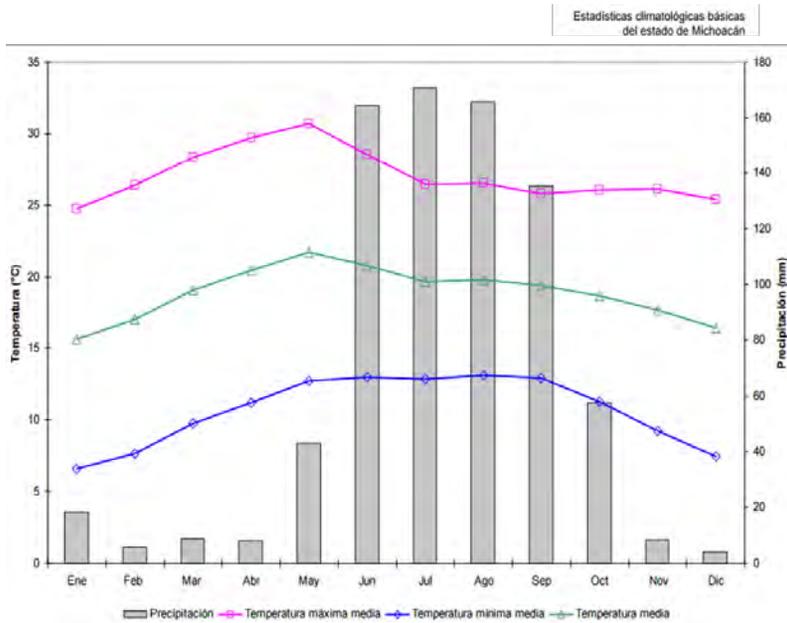
### Vientos Dominantes

EL dominio de los vientos de la ciudad de Morelia va del Suroeste al Noreste, con variables en julio, agosto y octubre, con intensidad de 2 a 14.5 kms. Por hora, esto podría atribuirse a la superficie del municipio que es muy accidentada.



ESQUEMA 2. Esquema de vientos dominantes en Morelia.

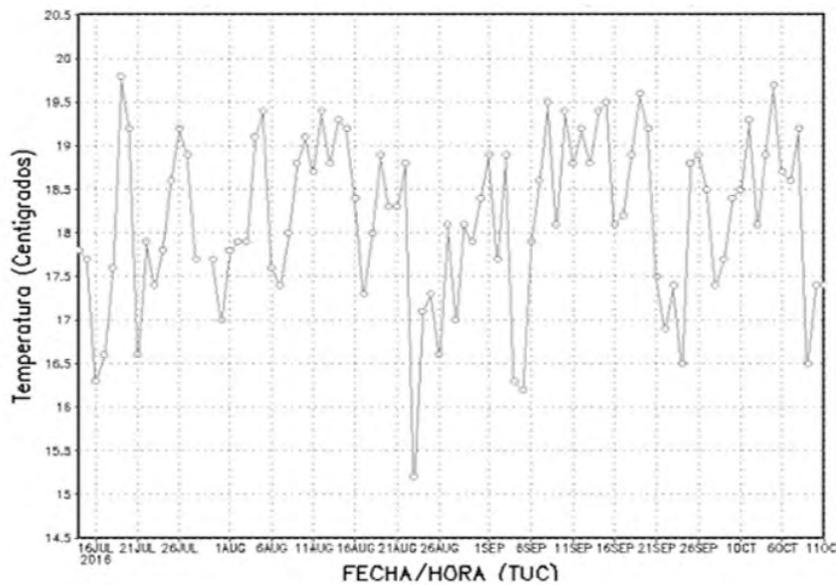
FOTOGRAFÍA 4. Partido de Fútbol en CU.



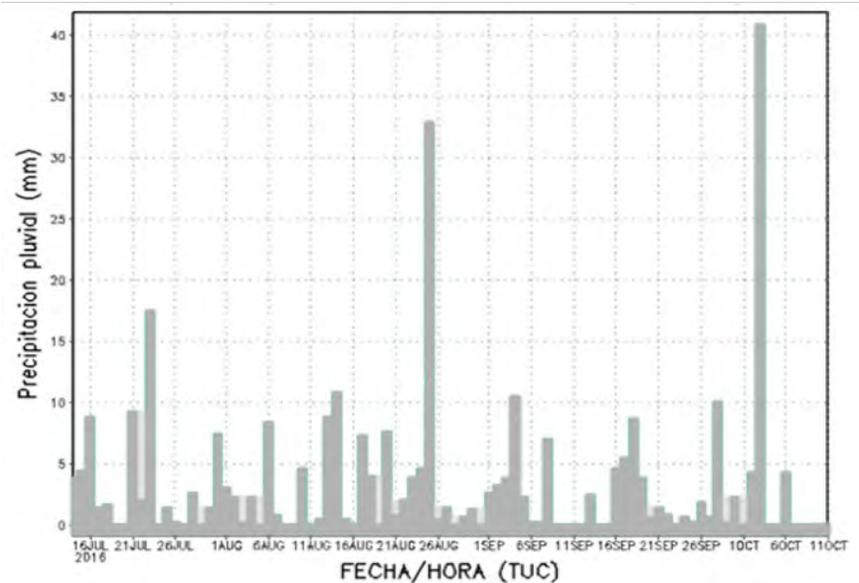
GRÁFICA 8. Precipitación y temperatura max. y min.

### Temperatura y Precipitación Pluvial

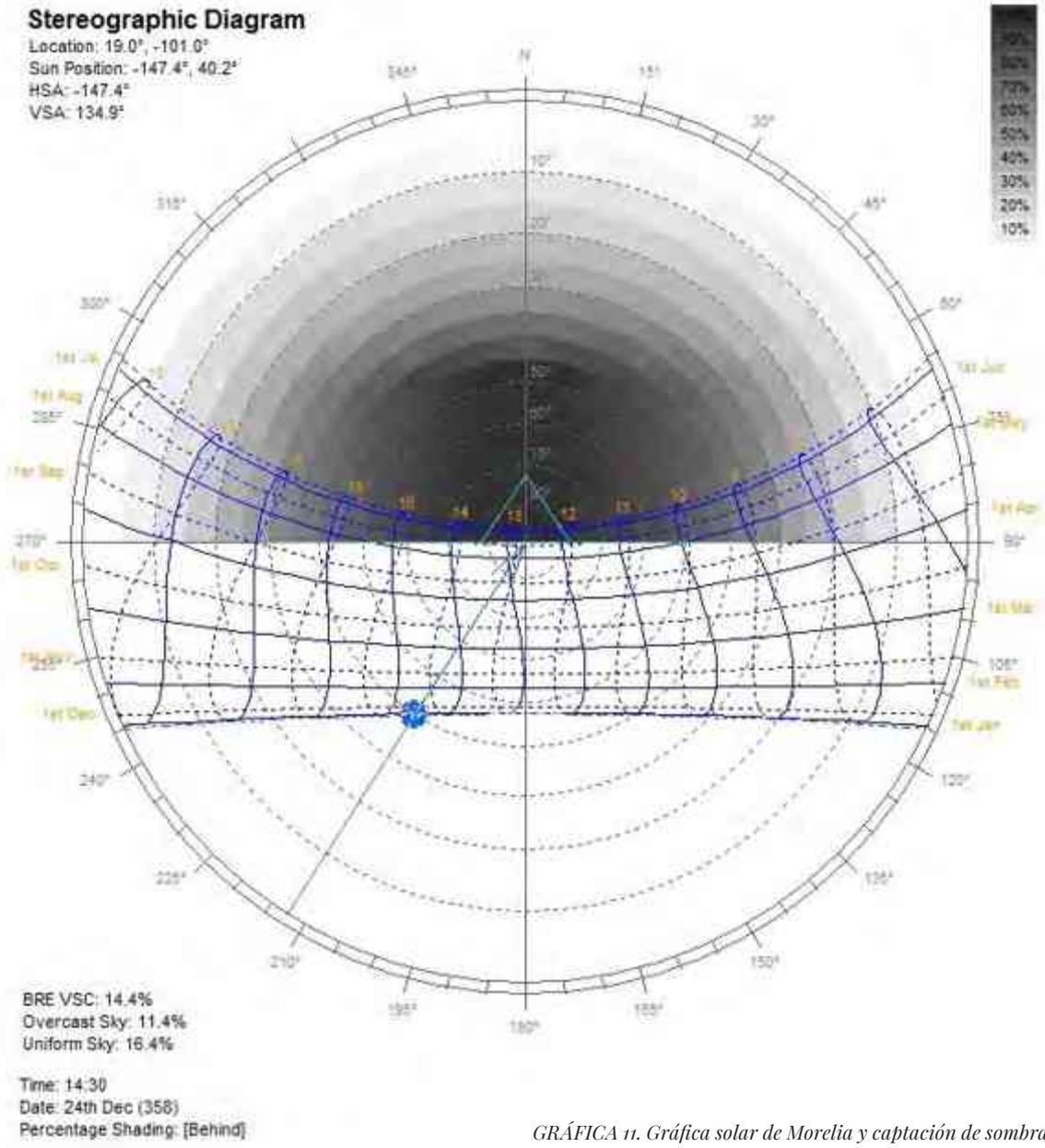
La temperatura media anual es de 14° a 18° centígrados, aunque ha subido hasta 38° centígrados. Mientras que el régimen de precipitación pluvial, lluvias en verano de 700 a 1,000 milímetros de precipitación anual y lluvias invernales máximas de 5 milímetros anuales promedio. (Michoacán de Ocampo-Morelia, 2017). *Ver gráfica 8,9 y 10.*



GRÁFICA 9. Temperatura en los últimos 90 días.



GRÁFICA 10. Precipitación en los últimos 90 días.



GRÁFICA 11. Gráfica solar de Morelia y captación de sombras.

**A**soleamiento:

El análisis de la trayectoria solar y los ángulos solares nos sirven para controlar la captación solar al momento de acondicionar los edificios, al mismo tiempo nos proporcionan información sobre las temperaturas que tendrá los meses del año y así poder hacer un buen uso de los elementos de sombra. Por otro lado, la gráfica solar se utilizará para la orientación de las instalaciones respecto a la incidencia de los rayos del sol.

El respectivo planteamiento de elementos para generar sombra es para distribuirlos de manera que no haya lugares muy fríos por exceso de sombras o demasiado calientes por la falta de ellos logrando un equilibrio térmico.

## ASPECTOS FÍSICOS

### Tipo de Suelo:

Morelia se encuentra sobre terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café “forestal”; la zona norte corresponde al suelo negro “agrícola”, del grupo Chernozem del eje neovolcánico. (Relieve. Michoacán de Ocampo”, 2017)

### Orografía e Hidrografía

La superficie del municipio de Morelia es muy accidentada se encuentra en una región montañosa que se extiende hacia el sur y forma vertientes bastante pronunciadas, que se internan al norte, sobresaliendo los cerros de Punhuato y las lomas antiguamente llamadas de El Zapote, que se unen en la región norte

con la sierra de Otzumatlán. Al sur de la ciudad de Morelia se encuentran las lomas de Santa María de los Altos; adelante están los cerros de San Andrés, que se unen, en la parte noroeste, con el pico de Quinceo, la mayor altura en la zona, son 2,787 metros sobre el nivel del mar, que tienen conexión con las lomas de Tarímbaro y los cerros de Cuto y de Uruétaro, los cuales limitan al valle y los separan del lago de Cuitzeo. Por otro lado, se localiza en la región hidrográfica número 12, conocida como Lerma-Santiago, particularmente en el distrito de Riego Morelia-Queréndaro, formando parte del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el Grande y el Chiquito. La presa más importante es la de Cointzio, aunque cuenta con otras menores como las de Umécuaro, Laja Caliente, La Mintzita, también son importantes sus manantiales de aguas termales que son aprovechados como balnearios como Cointzio, El Ejido, El Edén y Las Garzas. (Michoacán de Ocampo-Morelia, 2017)

## VEGETACIÓN Y FAUNA

---

**V**egetación y Fauna:

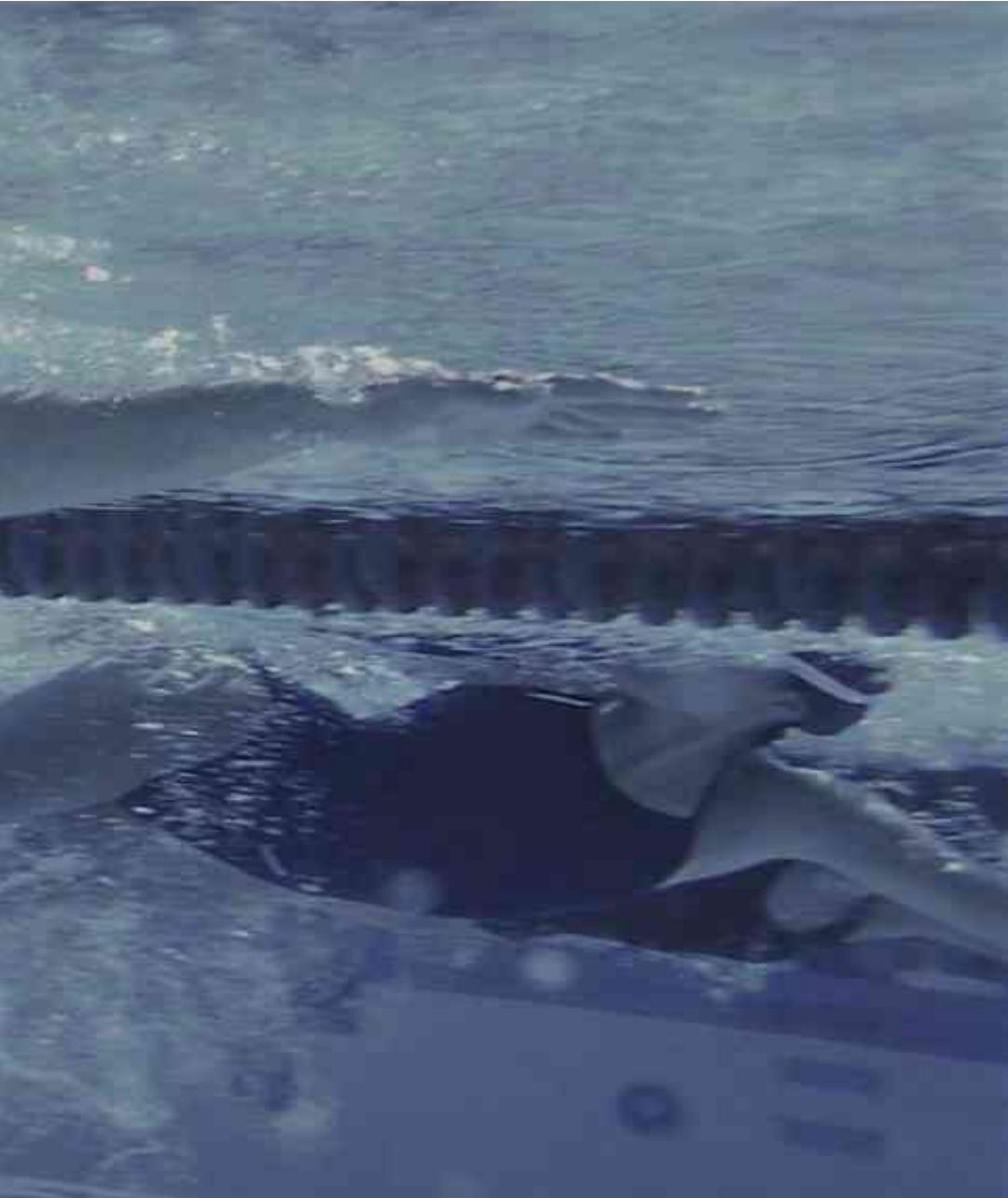
La vegetación existente que hay dentro de ciudad universitaria son desde coníferas pinos, encinos, pasto, hierba silvestre, arbustos y matorrales como mezquites. Mientras que respecto a fauna solo podemos encontrar ardillas silvestres.





*FOTOGRAFÍA 5. Vista de terreno de zona deportiva.*





CAPÍTULO 5  
**DETERMINANTES  
URBANAS**

**E**l terreno se encuentra ubicado dentro de la ciudad de Morelia en el sector Independencia.

Al mismo tiempo ciudad universitaria de la U.M.S.N.H. se encuentra dividida en 2 zonas de distinto carácter. Al este se encuentra la Zona Académica abarcando un 53% y al oeste la Zona Deportiva con el 47%. En nuestro caso el proyecto se situará dentro de la zona deportiva, buscando integrar las tres por medio de un eje principal para un buen funcionamiento de todas las instalaciones.





IMAGEN 27. Referencia de Equipamiento Urbano Existente en Relación con el Terreno.





*FOTOGRAFÍA 6. Vista de terreno de zona deportiva, canchas de fútbol.*

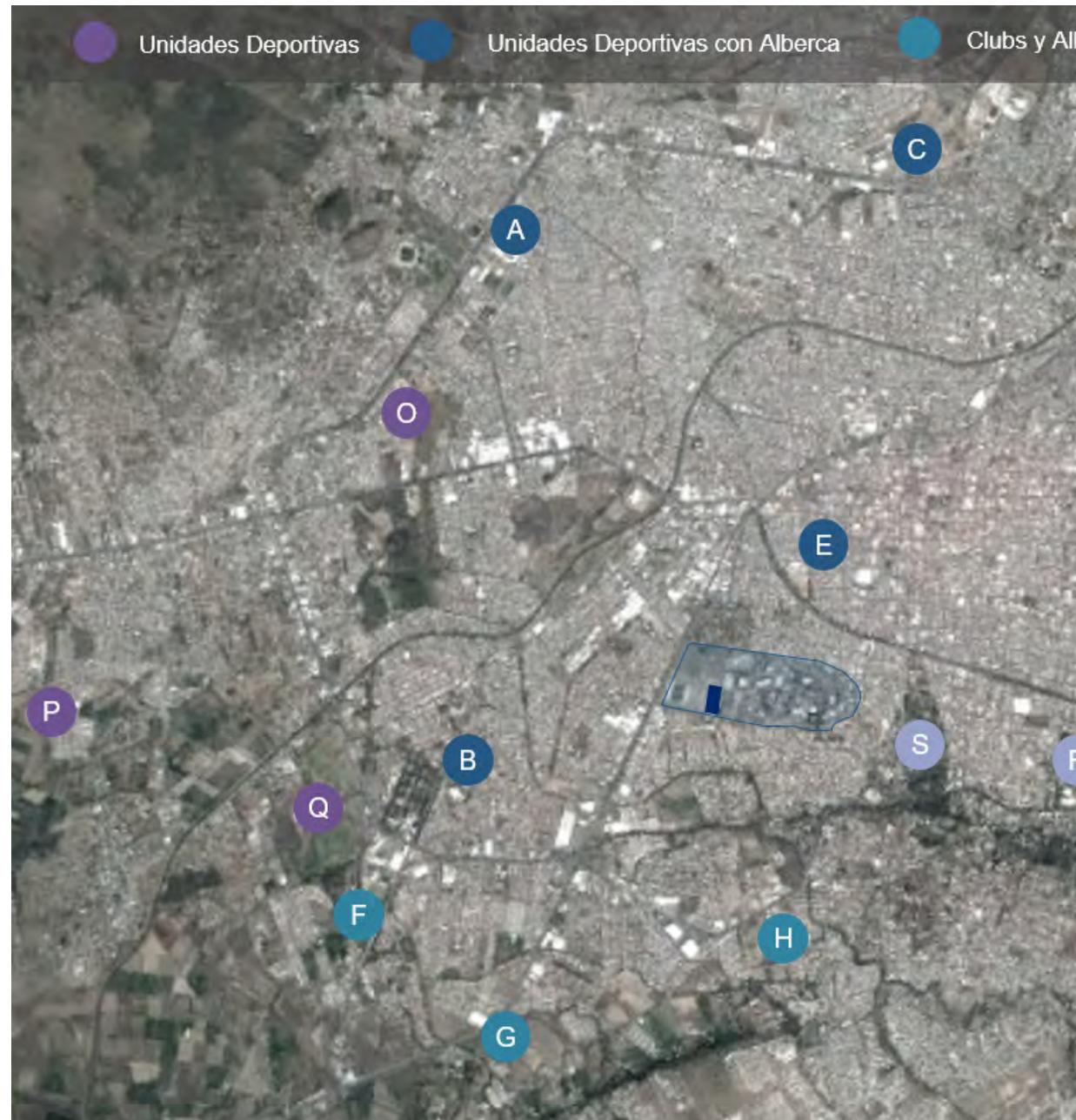


*FOTOGRAFÍA 7. Vista de terreno de zona deportiva, canchas de fútbol americano.*

## EQUIPAMIENTO URBANO

Cuando hablamos de equipamiento urbano, nos referimos al grupo de espacios que son de uso público, los cuales satisfacen las necesidades de la población. Estos proporcionan a la población servicios de bienestar social y recreación.

Por otro lado, ciudad universitaria no cuenta con el equipamiento necesario en cuanto a instalaciones acuáticas en un radio de 1,200 m. Por otro lado, está rodeada de instalaciones educativas desde jardín de niños hasta preparatorias, habiendo un desabasto con las áreas de recreación como espacios públicos, parques y plazas dentro de este radio el cual da servicio a 22 colonias para su desarrollo integral.



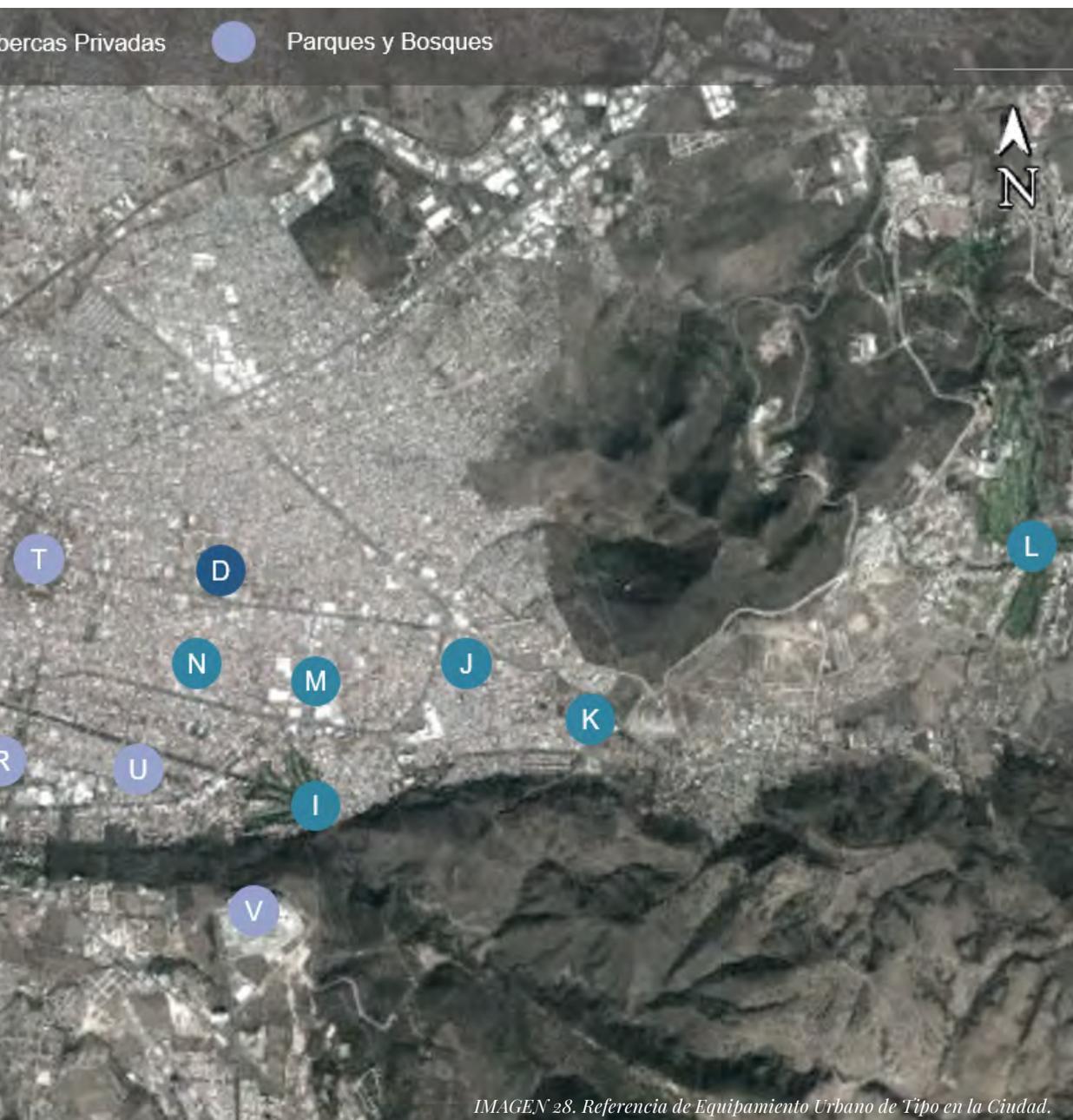


IMAGEN 28. Referencia de Equipamiento Urbano de Tipo en la Ciudad.

## SIMBOLOGÍA

- A. Centro Acuático Antorcha
- B. Deportivo INDECO
- C. Centro Acuático Bicentenario
- D. Deportivo Ejercito de la Revolución
- E. CECUFID
- F. Club CRUNVAQ
- G. Country Club las Huertas
- H. Seven Days Acuatic & Fitness
- I. Club de Golf campestre de Morelia
- J. Club Britania
- K. Club Deportivo Futurama
- L. Club campestre Tres Marías
- M. Interfitnes
- N. Deportivo Chapultepec
- O. Unidad Deportiva Miguel Hidalgo
- P. Unidad Deportiva Mariano Abasolo
- Q. Unidad Deportiva Cuauhtémoc
- R. Centro de Convenciones Morelia
- S. Zoológico Benito Juárez
- T. Bosque Cuauhtémoc
- U. Parque 150
- V. Parque Altozano

## SIMBOLOGÍA

- A. Jardín de Niños Rosario Castellanos
- B. Esc Preparatoria Isaac Arriaga
- C. Mundo Educativo Montessori
- D. Preparatoria Interamericana
- E. Preparatoria ICA
- F. CAM561
- G. Little Friends
- H. Juana Pavón de Morelos
- I. Esc. Primaria Jesús Romero Flores
- J. CADI Alfredo Salce
- K. Internado España-México
- L. Primaria Isaac Arriaga
- M. El Gremio Futbolero
- N. Perfect Physics
- O. Master Gym
- P. Dance Studio Deka





## INFRAESTRUCTURA URBANA

La infraestructura urbana son los servicios necesarios para un buen funcionamiento de una edificación. Normalmente la principal infraestructura para satisfacer estas necesidades es, infraestructura hidrosanitaria, energética, de telecomunicaciones y transporte público.

El terreno en el cual se realizará el Centro Acuático está rodeado de todos los servicios antes mencionados, es decir, alumbrado público, red de drenaje, red de agua potable e instalación eléctrica y telecomunicaciones. Sin embargo, el único lugar del área deportiva que cuenta con buenos servicios es el estadio y su estacionamiento, mientras que las demás instalaciones no cuentan con alumbrado entre ellas estando también muy descuidadas, abandonadas en cuanto a alumbrado, así como red de drenaje.

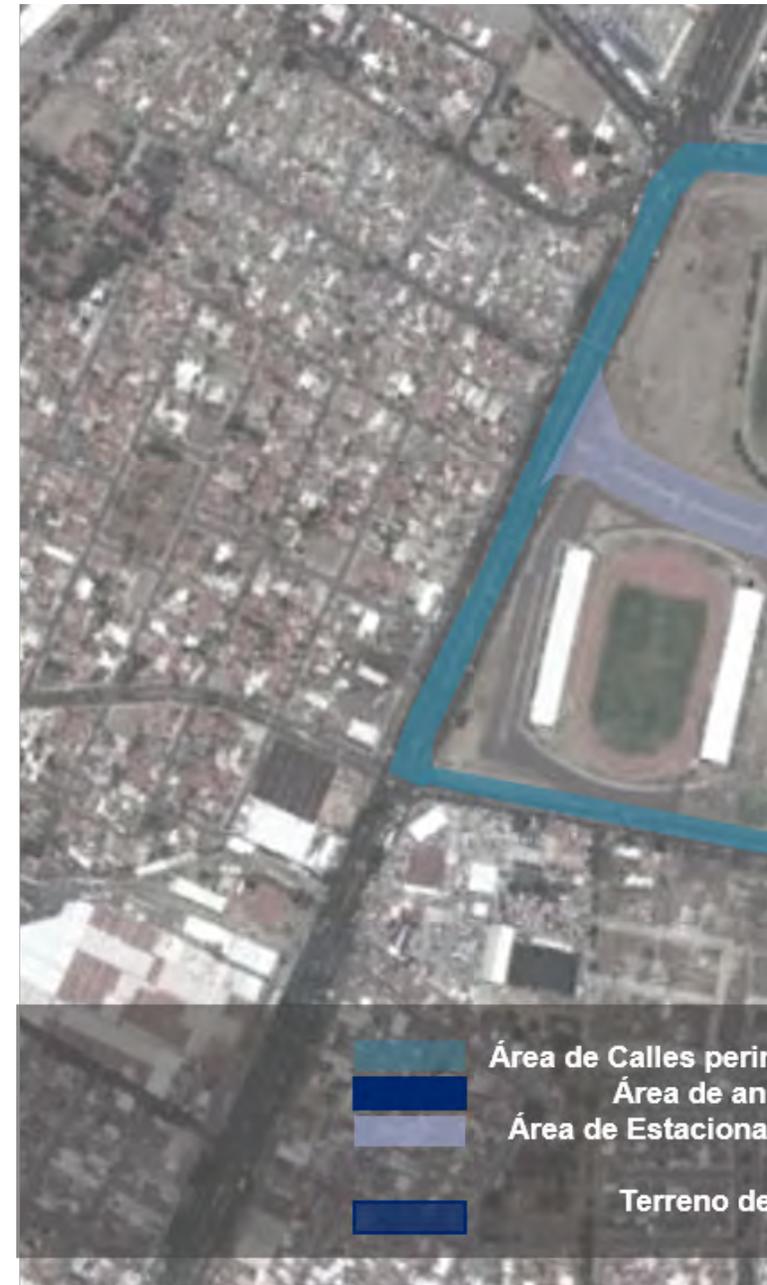


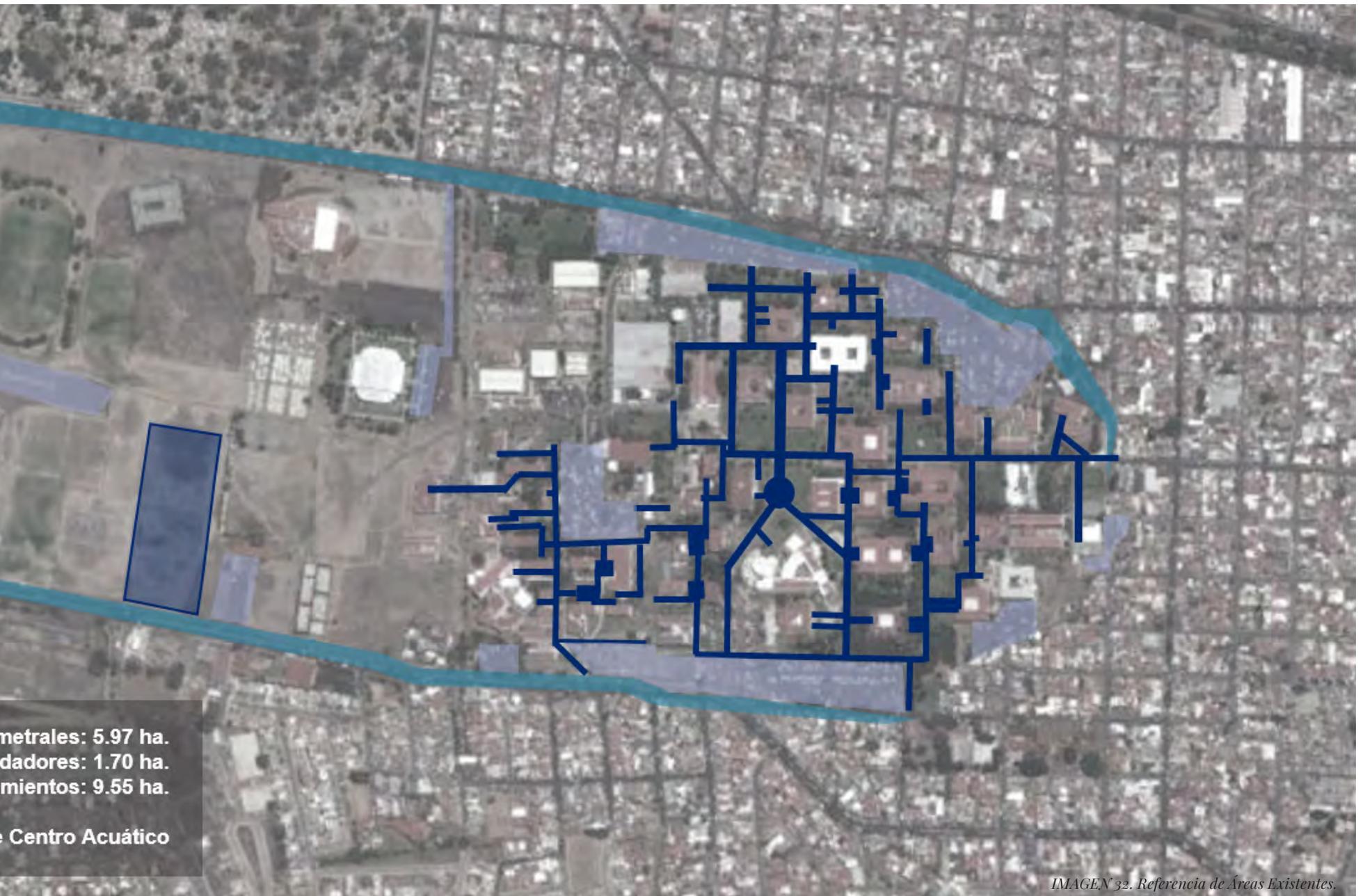


IMAGEN 31. Referencia de Infraestructura Urbana colindante al terreno.

**P**or ejemplo en el área entre los frontones, la cancha de basquetbol y el Edificio de Asuntos Estudiantiles, se localizó una red de registros de drenaje en muy mal estado, sin embargo platicando con el responsable de Planeación de ciudad universitaria de la U.M.S.N.H. comentó que los registros y la red existente estaba muy obsoleta por lo tanto no cuenta con la capacidad suficiente, por consiguiente se tendrá que proponer una nueva y estratégica instalación de drenaje al mismo tiempo que de agua Potable.

Por ultimo como análisis final del equipamiento urbano tenemos las banquetas de alrededor de ciudad universitaria, que son un elemento primordial para los peatones que circulan por la zona.









Como se señala en la imagen 15, CU está rodeado de banquetas pavimentadas desde 2.00 m de ancho hasta 2.50 m esto va variando según las condiciones que presenta en el trayecto de la vialidad y la Colindancia aunado de rampas para discapacitados en las entradas peatonales a la U.M.S.N.H.

De la mano de este análisis va también observar los accesos que regularmente están en servicio tanto peatonales, vehiculares, y los fuera de servicio, así como sus vialidades más concurridas alrededor de CU, para poder proponer un método con horarios variados de accesos o en determinado caso el proponer en servicio algunos accesos determinados ciertos días de la semana y otros accesos el resto de la semana y así poder aumentar el uso de las instalaciones.

## USO DE SUELO

El uso de suelo establecido por la Carta Urbana de Morelia donde se encuentra el predio seleccionado es de equipamiento siendo rodeado en su principalmente por un corredor urbano y después de este se encuentra la zona habitacional con densidad alta (301 - 500 hab/ha), dentro de un radio de 1,000 m alrededor del predio encontramos también el uso de suelo habitacional densidad media con servicios y comercio (hasta 300 hab/ha) al oeste, al sur y noroeste por área verde de equipamiento. Mientras que al noroeste y suroeste se ubica una pequeña parte de zona industrial.

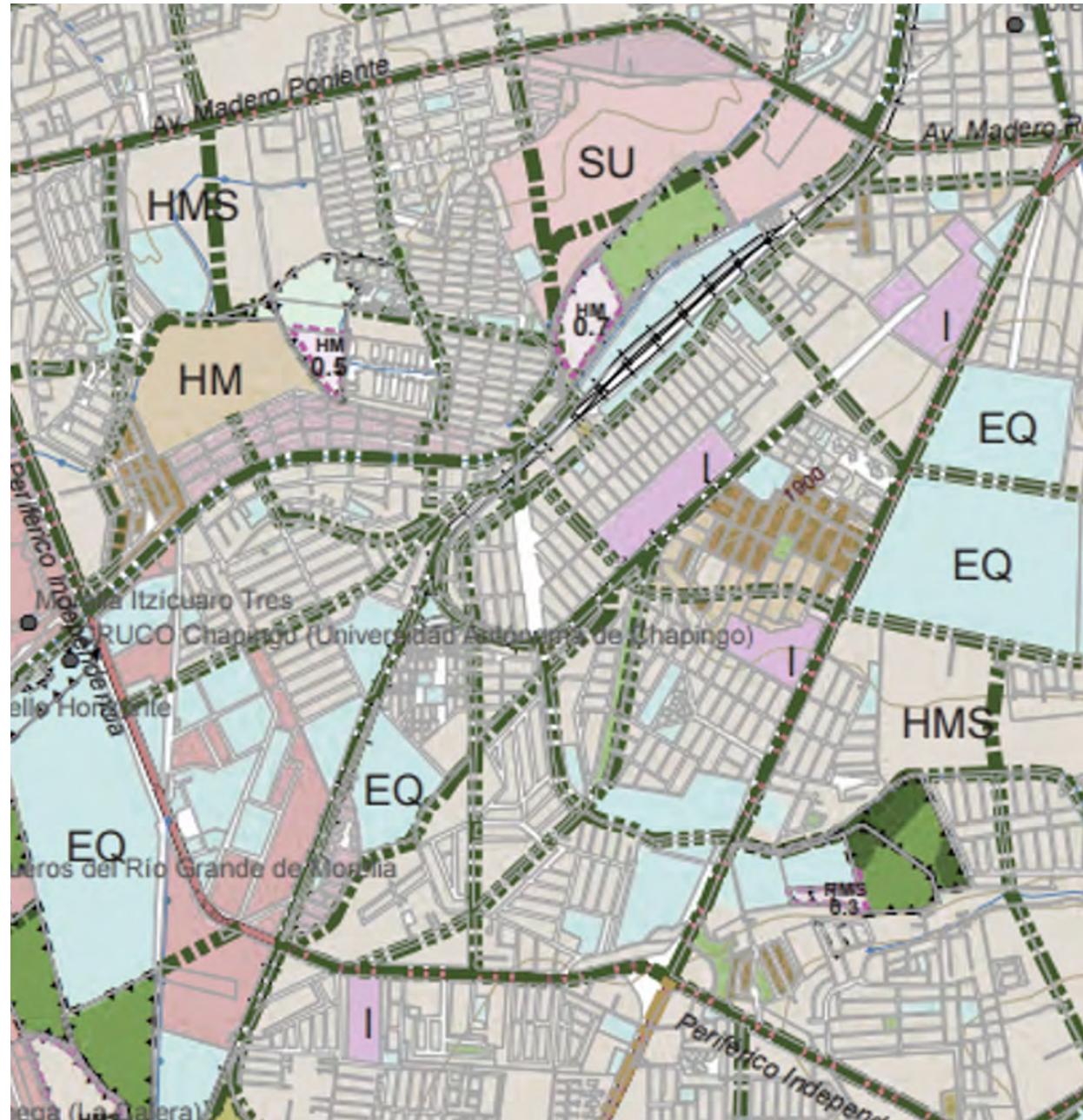




IMAGEN 34. Referencia de Uso de Suelo en relación al Terreno.

Después de un radio de 1,000 m encontramos manchas dispersas de infraestructura, zona subcentro hasta (500 hab/ha), zona de transición y zona de monumentos.

La propuesta de nuevo equipamiento y mejora de las instalaciones deportivas dentro de la U.M.S.N.H. esta propiciada por la fuerte demanda de estas en la zona por estar rodeado en su mayoría de área habitacional y principalmente por estudiantes que buscan vivir lo más cerca posible de la universidad y contar con los beneficios de área para ejercitarse y desarrollarse integralmente.





## IMAGEN URBANA

---

La imagen urbana de los alrededores esta compuesta principalmente por zona habitacional y comercio. Las casas que predominan en la zona estan compuestas por planta baja y planta alta de tipo bajo.

Los comercios del lugar son puestos de comida , papelerias , internets, tiendas de ropa, tienda de abarrotes

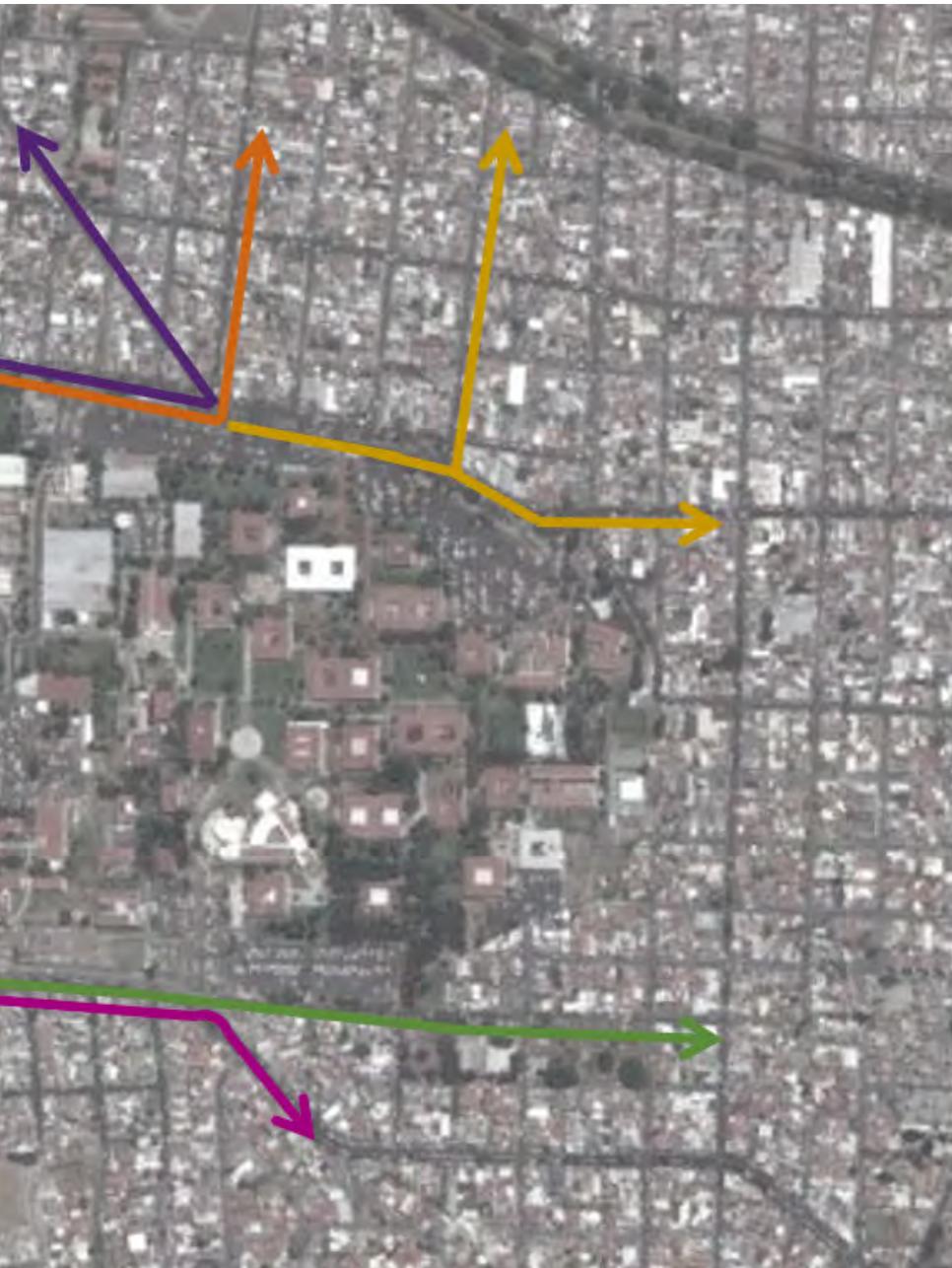
## VIALIDADES PRINCIPALES

El equipamiento urbano por el cual está rodeado el terreno en este caso ciudad universitaria en general es indispensable para conocer las debilidades y fortalezas de la zona donde se está ubicando.

Analizando las vialidades que rodean ciudad universitaria tenemos como vialidad principal al oeste Calzada la Huerta, al norte está la Av. Francisco J. Mujica y al sur Av. Universidad, estas últimas dos últimas son vialidades secundarias.

Las 3 vialidades son de las más transitadas en Morelia provocando un alto nivel de tráfico en las horas pico que son por la mañana (7 a 8 am), a medio día (1 a 3 pm) y por la noche (7 a 8 pm). Por lo que hay que tomar en cuenta los principales nodos donde el tráfico se intensifica en cierto horario (véase en imagen 35), estas intersecciones son las siguientes:





1. Intersección Calzada la Huerta con Av. Universidad
2. Intersección Av. Francisco J. Mujica con Calzada la Huerta
3. Intersección Av. Universidad con Av. Real Universidad
4. Intersección Av. Universidad con Calle Guayangareo
5. Intersección Av. Universidad con Calle Valle de Morelia
6. Intersección Av. Universidad con Calle Lic. Alberto Alvarado
7. Intersección Av. Francisco J. Mujica con Calle Constituyentes y Dr. Cayetano Andrade
8. Intersección Av. Francisco J. Mujica con Calle Cuatla

Así mismo el predio en un radio de 1,000 m se encuentra rodeado por 6 paradas de transporte público, 2 puentes peatonales y un tianguis ambulante que se sitúa solo los martes en la calle Lisboa de 10:00 am a 3:00 pm y un Mercado Fijo ubicado en la calle Arnulfo Ávila dentro del mismo horario. Así mismo lo rodean 22 colonias de las cuales el 85% de ellas sus vialidades están pavimentadas y el resto, es decir, el 15% de sus vialidades se encuentra empedradas o adoquinadas.

La mayoría de las personas que residen dentro de estas colonias hacen uso de los equipamientos de paradas de transporte público antes mencionadas circulando de un lado a otro de la ciudad a través del paso de las 11 rutas de combis que transitan por las principales vialidades que rodean al terreno (véase imagen 35), señalando así que la zona cuenta con un buen servicio de transporte público y este es un factor para el que más gente pueda hacer uso de las instalaciones y ser un usuario potencia.





## PROBLEMÁTICA URBANA

---

**R**especto a los puntos negativos sensoriales los más cercanos al predio y los que afectan más a la población de la zona es la inseguridad en la misma y algunos lugares que tienen malos olores. Respecto a la inseguridad se produce principalmente en la Av. Francisco J. Mujica en la zona marcada de rojo de la imagen 22, ya que en este tramo el uso de suelo por los dos lados de la vialidad es de equipamiento, lo que provoca que no haya ojos vigilantes por el hecho de no ser habitacional o de comercio. Por lo que si genera una desventaja el hecho de que estas circulaciones estén entre barda y barda, es decir la barda del panteón y la barda de ciudad universitaria.

En el aspecto de los lugares que provocan malos olores son los siguientes:

- Al Noreste el Rio Chiquito en la Av. Solidaridad**
- Al Este el Zoólogo Benito Juárez**
- Al Suroeste la Unión Ganadera del Estado de Michoacán (Rastro)**

Sin embargo, el que nos debe de preocupar más es el de inseguridad ya que es el más próximo al terreno y se deberá buscar una estrategia en ese lugar para que haya más circulación de personas y la disminución de la inseguridad.



*FOTOGRAFÍA 10. Vista de Av. La Huerta, Morelia.*





## CAPÍTULO 6

# DETERMINANTES FUNCIONALES

## ANÁLISIS DE SISTEMAS ANÁLOGOS

### *PISCINAS RIBERAO*

**Arquitectos:** Pitagoras Arquitectos

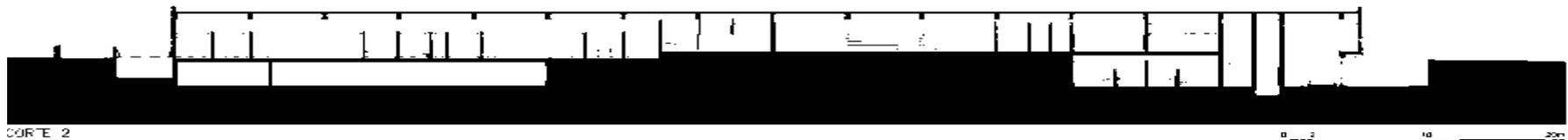
**Ubicación:** 4760 Ribeirão, Portugal

**Año del proyecto:** 2008

El edificio se encuentra orientado en el sentido Norte-Sur, su programa arquitectónico se distribuye por dos pisos uno desde el nivel de piso y otro parcialmente enterrado. El edificio se conforma longitudinalmente ya que la nave principal se compone de la alberca de 25 m.

La fachada esta integrada por muros de cristal mayormente, permitiendo el contacto visual con las áreas de las piscinas, mientras que todos los servicios como lo son , baños, vestidores, etc se encuentrann del lado oeste de las piscinas pero concentrados en un mismo eje, por lo que se puede decir que este proyecto se basa en dos bloques principales; el integrado por las piscinas al este y el de los servicios al oeste.

Los principales materiales que conforman este proyecto son madera, vidrio, concreto y acero.



CORTE 2

IMAGEN 39. Corte Arquitectónico de las Piscinas Riberao.

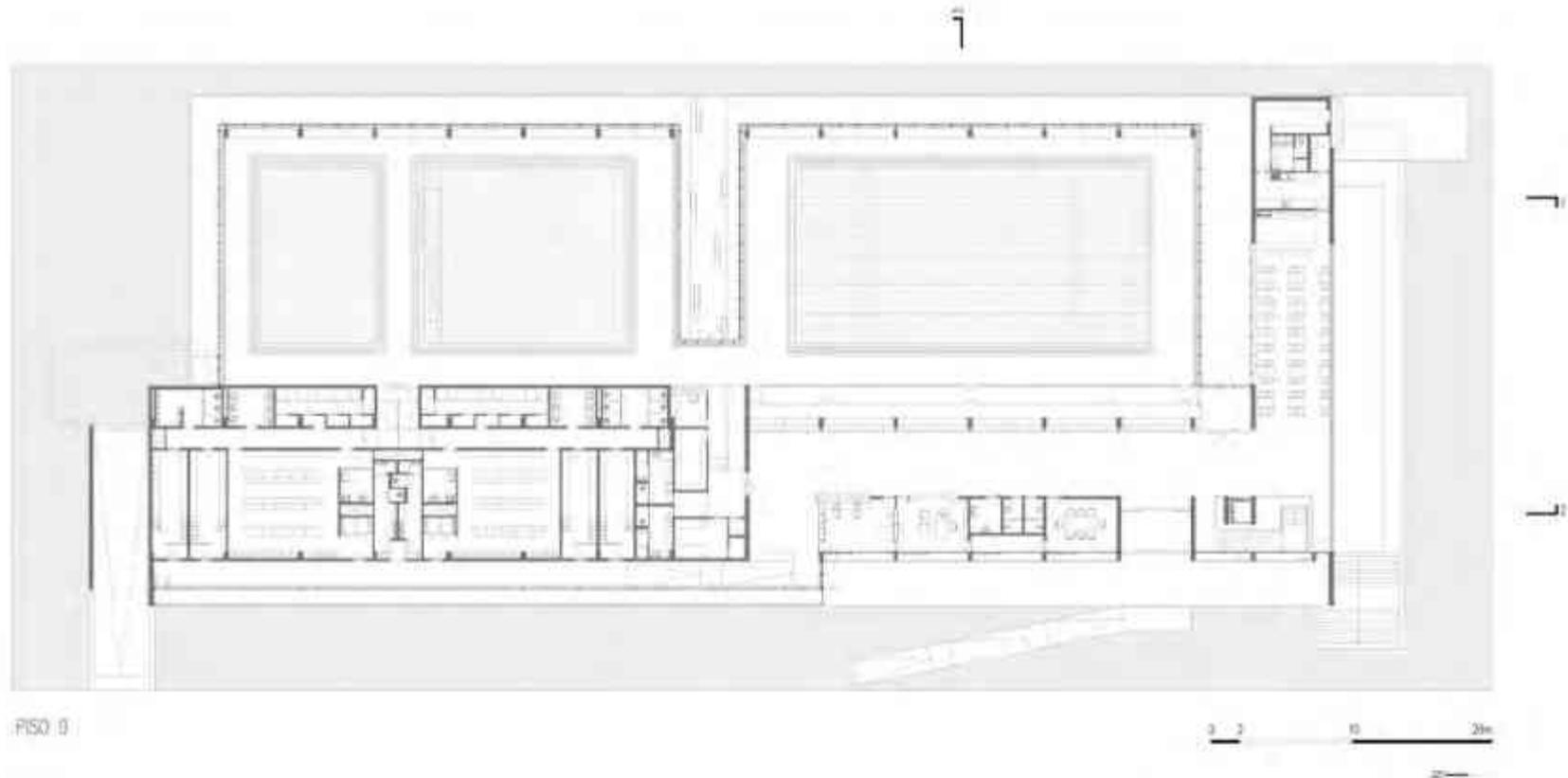


IMAGEN 40. Planta Arquitectónicas de las Piscinas Riberao.



*IMAGEN 41. Interior del proyecto Piscinas Riberao.*



*IMAGEN 42. Fachada del proyecto Piscinas Riberao.*

## *CENTRO ACUÁTICO AISJ*

**Arquitectos: Flansburgh Architects**

**Ubicación: Johannesburgo, Sudáfrica**

**Año del proyecto: 2012**

El proyecto se compone por un sistema de estructura de acero tubular, en patrón cruzado para la cubierta. El entramado de la cubierta esta inspirado en las cestas de madera nativas de África.

Este centro acuático cuenta con una piscina semi olímpica, así como una piscina de

entrenamiento, graderías, baños, vestidores, oficinas y cuarto de máquinas.

También cuenta con persianas operables que modulan la luz del día y ofrecen protección contra la lluvia. Además de paneles de tela en cada extremo de la estructura que modulan el flujo de aire.

La combinación de paneles de tela, persianas y claraboyas de acrílico minimizan el deslumbramiento, creando la sensación de una luz tenue. Desarrollándose así con una paleta suave de blanco y gris claro, combinan con la piedra de la zona en el acceso.

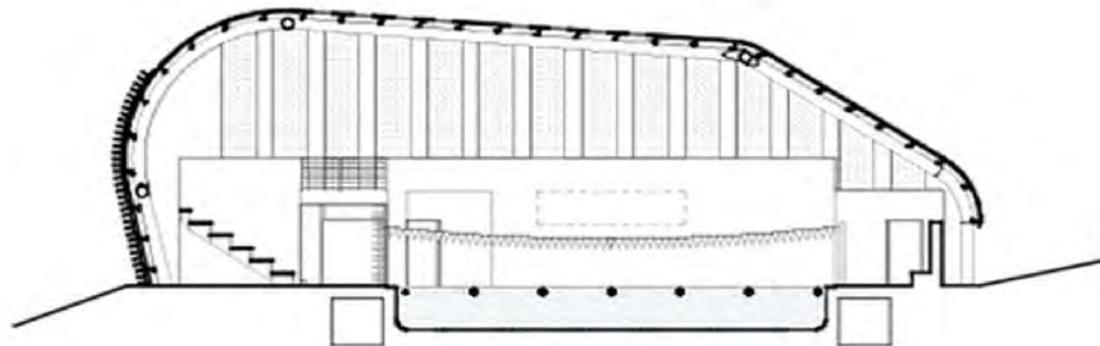


IMAGEN 43. Corte Arquitectónico del centro acuático AISJ.

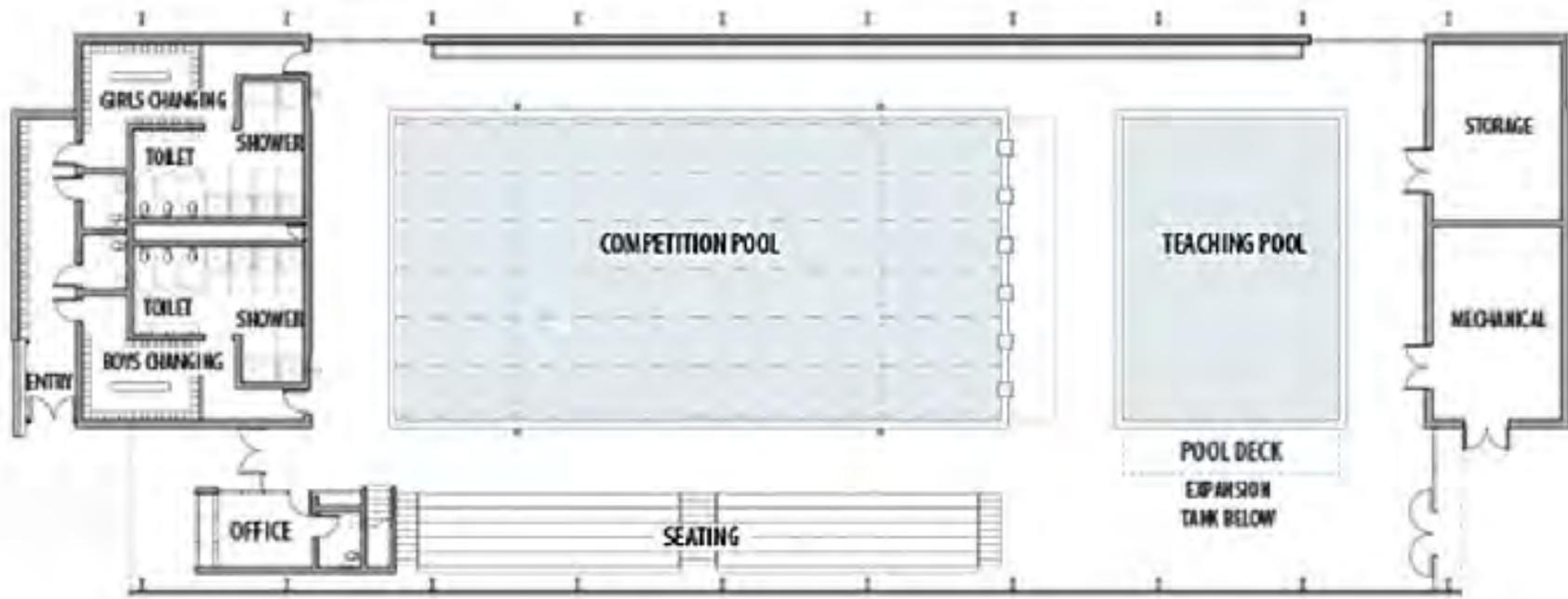


IMAGEN 44. Planta Arquitectónica del centro acuático AIS7.



IMAGEN 45. Interior del Centro Acuático AISY.



*IMAGEN 46. Fachada del Centro Acuático AIS7.*

## CENTRO ACUÁTICO ESTADIO NACIONAL

**Arquitectos:** IglesiasPrat Arquitectos

**Ubicación :** Santiago, ChileAño

**Proyecto :** 2013

Este centro acuático de 6,839.0 m<sup>2</sup>, esta conformado por dos ejes, el principal y centro del proyecto al este, es el conformado por la piscina olímpica, piscina de calentamiento y fosa de clavados, mientras que por el oeste se ubican las graderías y los servi-

cios por debajo de ellas.

Los tres principales elementos de este proyecto son; las piscinas, las graderías y la cubierta. Esta última es el elemento arquitectónico de mayor valor dentro de este proyecto ya que se caracteriza por definir un espacio ligero e iluminado.

Su muro acristalado al este permite que el edificio sea permiable y tenga una vista hacia el exterior en las piscinas y viceversa exhibiendo su interior.

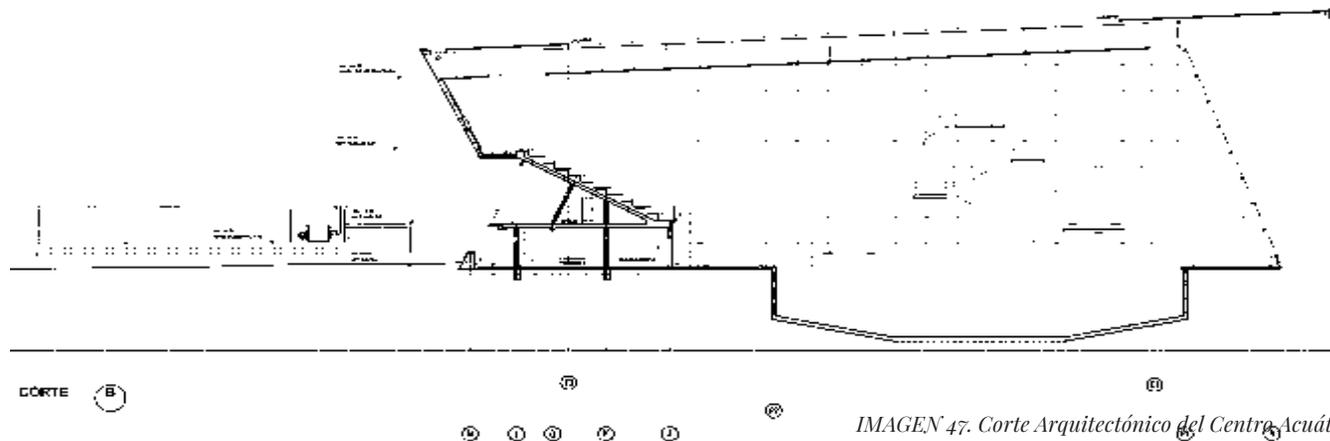
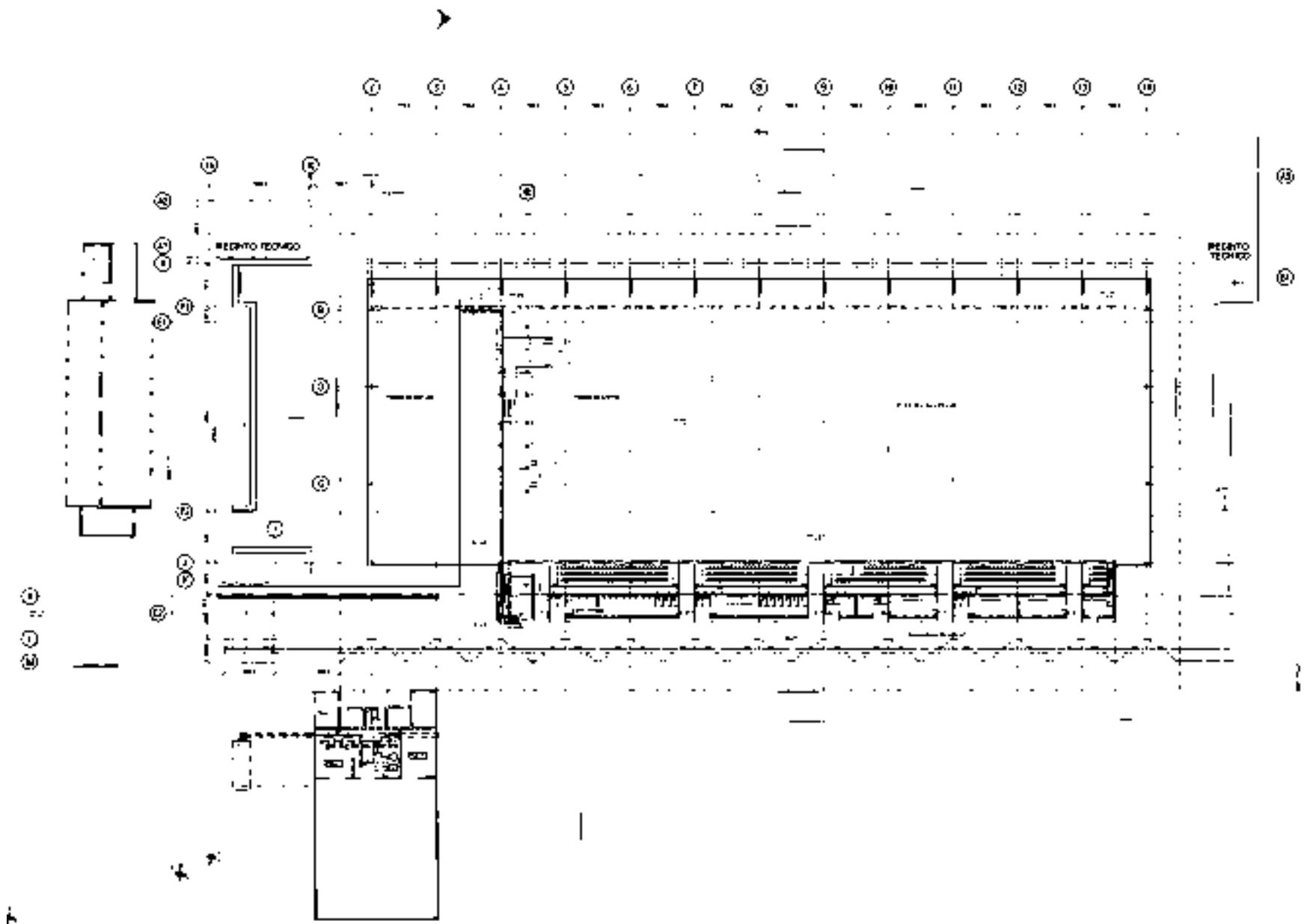


IMAGEN 47. Corte Arquitectónico del Centro Acuático Estadio Nacional.



PLANTA NIVEL ACCESO

IMAGEN 48. Planta Arquitectónico del Centro Acuático Estadio Nacional.



*IMAGEN 45. Interior del Centro Estadio Nacional.*



*IMAGEN 50. Fachada del Centro Acuático Estadio Nacional.*

## CENTRO ACUÁTICO MONTIGNY-LES-METZ

**Arquitectos: No definido**

**Ubicación: Alberca Morelos-Indeco**

**Proyecto: 2014**

Este centro acuático está compuesto por una alberca olímpica como elemento central al suroeste y al noreste por graderías colocándose por debajo todos los servicios, es decir, baños, vestidores, oficinas, cuarto de máquinas y bodega.

La capacidad de este centro acuático es para 800 espectadores en gradas fijas y 200

espectadores en gradas móviles. Este complejo cuenta con una rampa de acceso para el público en la parte exterior, así como un módulo de baños públicos desconectado del resto del edificio.

La cubierta de este complejo es curva de lámina construida con más altura de un lado que de otro, soportada mediante columnas de acero arriostradas. Una de las características de las instalaciones de esta alberca es su vaso prefabricado marca astralpool.



IMAGEN 51. Corte Arquitectónico del Centro Acuático Montigny-lès-Metz

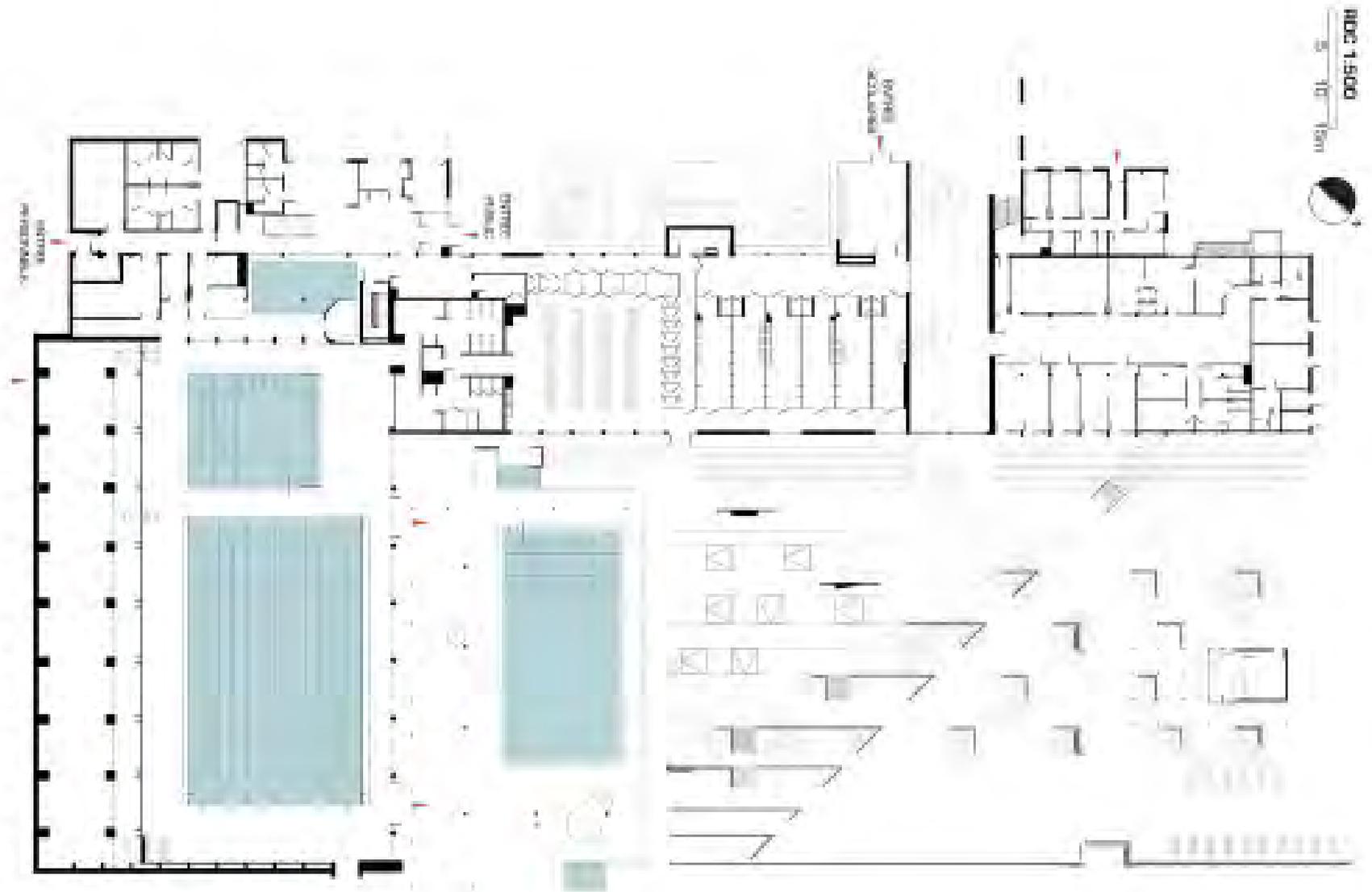


IMAGEN 52. Planta Arquitectónica del Centro Acuático Montigny-lès-Metz

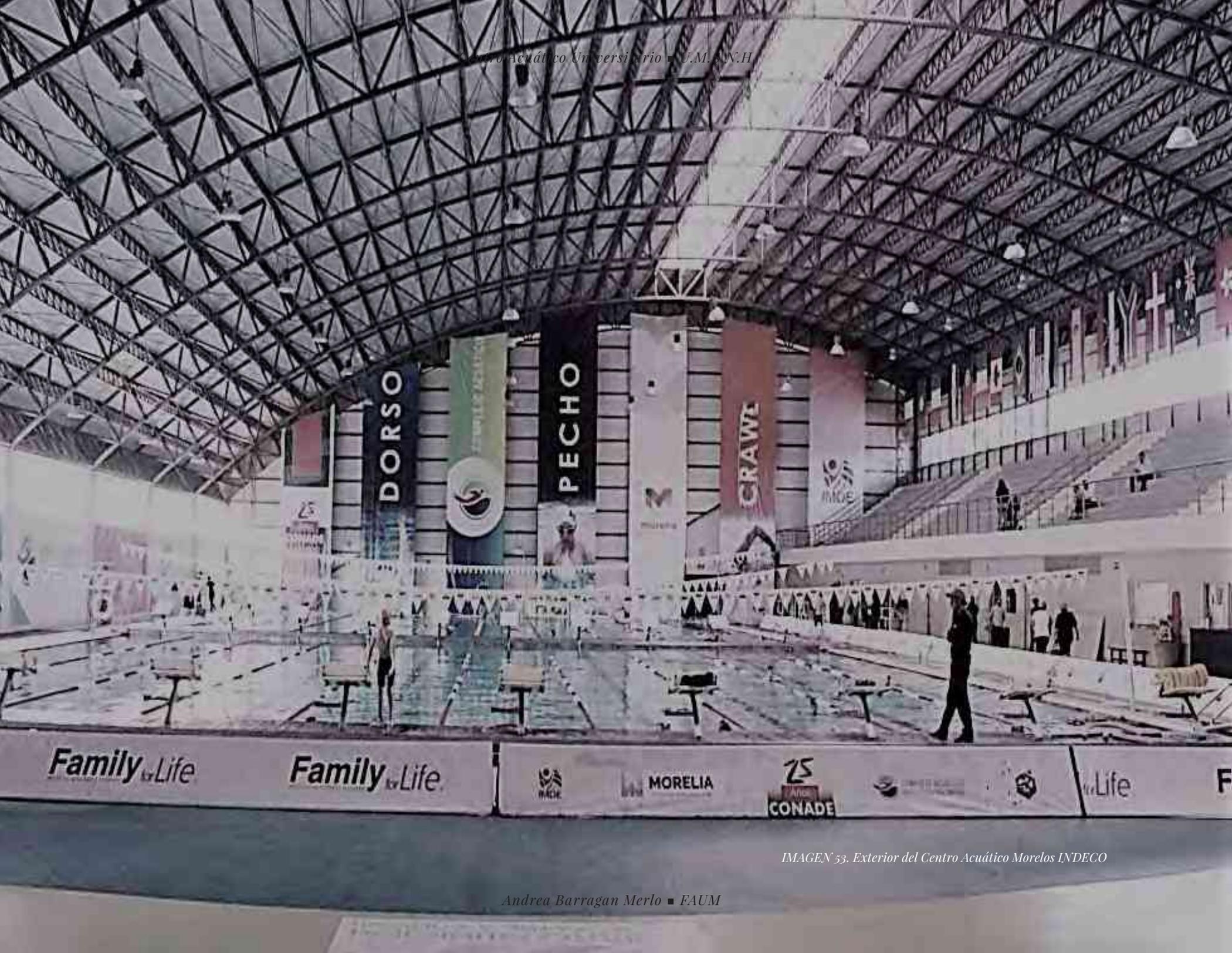


IMAGEN 53. Exterior del Centro Acuático Morelos INDECO



*IMAGEN 55. Fachada del Centro Acuático Montigny-lès-Metz*

	Piscinas Riberao	Centro Acuático AISJ	Centro Acuático Estadio Nacional	Centro Acuático Morelos Indeco
<b>UBICACIÓN</b>	Riberao, Portugal	Johannesburgo, Sudáfrica	Avenida Grecia 2001, Ñuñoa 02, Santiago, Chile	Morelia Michoacan, México.
<b>ARQUITECTOS</b>	Pitagoras Arquitectos	Flansburgh Architects	Iglesis Prat Arquitectos	-
<b>AÑO</b>	2008	2012	2013	2014
<b>ÁREA EN M2</b>	11,175 M2	1393.5 m2	6839.0 m2	3,870 m2
<b>CAPACIDAD</b>	90 espectadores en gradas fijas	220 espectadores en gradas fijas	500 espectadores en gradas fijas	800 espectadores en gradas fijas + 200 móviles
<b>PROGRAMA ARQUITECTÓNICO</b>	Piscina semi olímpica Piscina de calentamiento Graderías Baños y vestidores Oficinas Cuarto de máquinas	Piscina semi olímpica Piscina de Enseñanza Graderías Baños y vestidores Oficinas Cuarto de máquinas Bodega	Piscina olímpica Fosa de clavados Piscina de calentamiento Graderías Baños y vestidores Oficinas Cuarto de máquinas Bodega	Piscina olímpica Graderías Baños y vestidores Oficinas Cuarto de máquinas Bodega

TABLA 2. Casos Análogos

## CONCLUSIONES

---

Después de la observación de los casos analógicos anteriores, se concluye que lo ideal para este tipo de edificaciones es que las instalaciones de los vasos para albercas se dispongan en un eje principal, siendo este el elemento fundamental. Al mismo tiempo se observa que para mejor manejo de instalaciones, todos los servicios también se deberán encontrar en la misma área o eje.

Las graderías también forman parte principal de esta tipología de edificio por lo que la visual de los espectadores no debe ser interrumpida en ningún momento, es por esto

que el público o espectadores que utilizará las graderías, tenga acceso por la parte superior y vaya descendiendo hacia los demás asientos. Otra característica muy importante es que el acceso principal debe llegar a un vestíbulo lo suficientemente grande para el número de personas usarán el edificio.

En cuanto a ventilación e iluminación natural, se enfatiza en el uso de cristal en fachadas para interactuar las visuales del interior al exterior y viceversa, así como la propuesta de barreras de vegetación para disminuir las corrientes de aire hacia las instalaciones.

## ANÁLISIS DEL PERFIL DE USUARIOS

El centro acuático universitario está libre para todo aquel usuario que esté interesado en hacer uso de los servicios que este brindará, es decir, la práctica de las disciplinas acuáticas como son la natación, clavados, polo acuático, nado sincronizado, etc...

El principal usuario con que contará este centro serán los jóvenes universitarios de Licenciatura ya que estos son la mayoría dentro la comunidad nicolaita, que de lunes a viernes y en ocasiones los sábados se trasladan hasta ciudad universitaria para tomar sus distintas clases representando un 65% de la comunidad nicolaita que día con día reside en ciudad universitaria.

Después de los alumnos de Licenciatura, los

dos usuarios potenciales que le siguen son el personal de la universidad 17% y los docentes 13%, quienes tienen un horario establecido con muchas probabilidades de que se adapten rápidamente siendo constantes.

Los días promedio semanal que la población dedica a realizar deporte o ejercicio físico según los resultados de 100 estudiantes encuestados dentro de ciudad universitaria, son de 1 a 3 días (36%), de 3 a 5 días (36%), más de 5 días (12%) y la población que respondió nunca (16%). Por lo que se propone hacer una buena organización de las clases brindadas para obtener un buen control y funcionamiento de las instalaciones. Las categorías que se sugiere establecer son las siguientes:

Clases regulares	Clases para selecciones	Clases de Aquazumba
Clases para 3ª edad	Clases de matronatación	Clases de waterpolo

ZONA DE ACCESO	Acceso Peatonal Vestíbulo General Área de Espera Acceso a Albergas Acceso a Gradass
ZONA DE ALBERGAS Y FOSA DE CLAVADOS	Alberca Olímpica Fosa de Clavados Baños, Vestidores y Regaderas H. Baños, Vestidores y Regaderas M. Cubículos Instructores. Bodega de Material Didáctico Cabina de Control
ZONA PÚBLICA	Recepción Baños Públicos Hombres Baños Públicos Mujeres Área de Servicios Médicos Área de Acondicionamiento Área de Gradass
ZONA ADMINISTRATIVA	Área Secretarial Sala de Espera Cubículo Administración Cubículo Contador Cubículo Director
ZONA DE SERVICIOS	Cuarto de Máquinas Bodega Área de Empleados

## ANÁLISIS PROGRAMÁTICO Y DIAGRAMÁTICO

---

De acuerdo al resultado del análisis de los diferentes casos análogos, las actividades requeridas que se realizaran dentro del centro acuático, así como las peticiones del promotor se creó el programa arquitectónico del Centro Acuático de la U.M.S.N.H.

Este se integró por 5 zonas de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

ESQUEMA 3. Programa Arquitectónico.

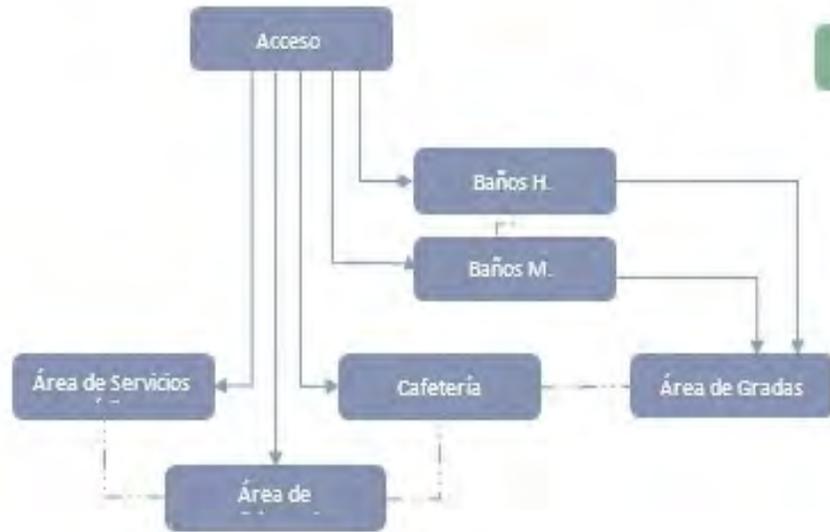


DIAGRAMA DE RELACIÓN  
ZONA DE ACCESO



DIAGRAMA DE RELACIÓN  
ZONA DE SERVICIOS



DIAGRAMA DE RELACIÓN  
ZONA ADMINISTRATIVA



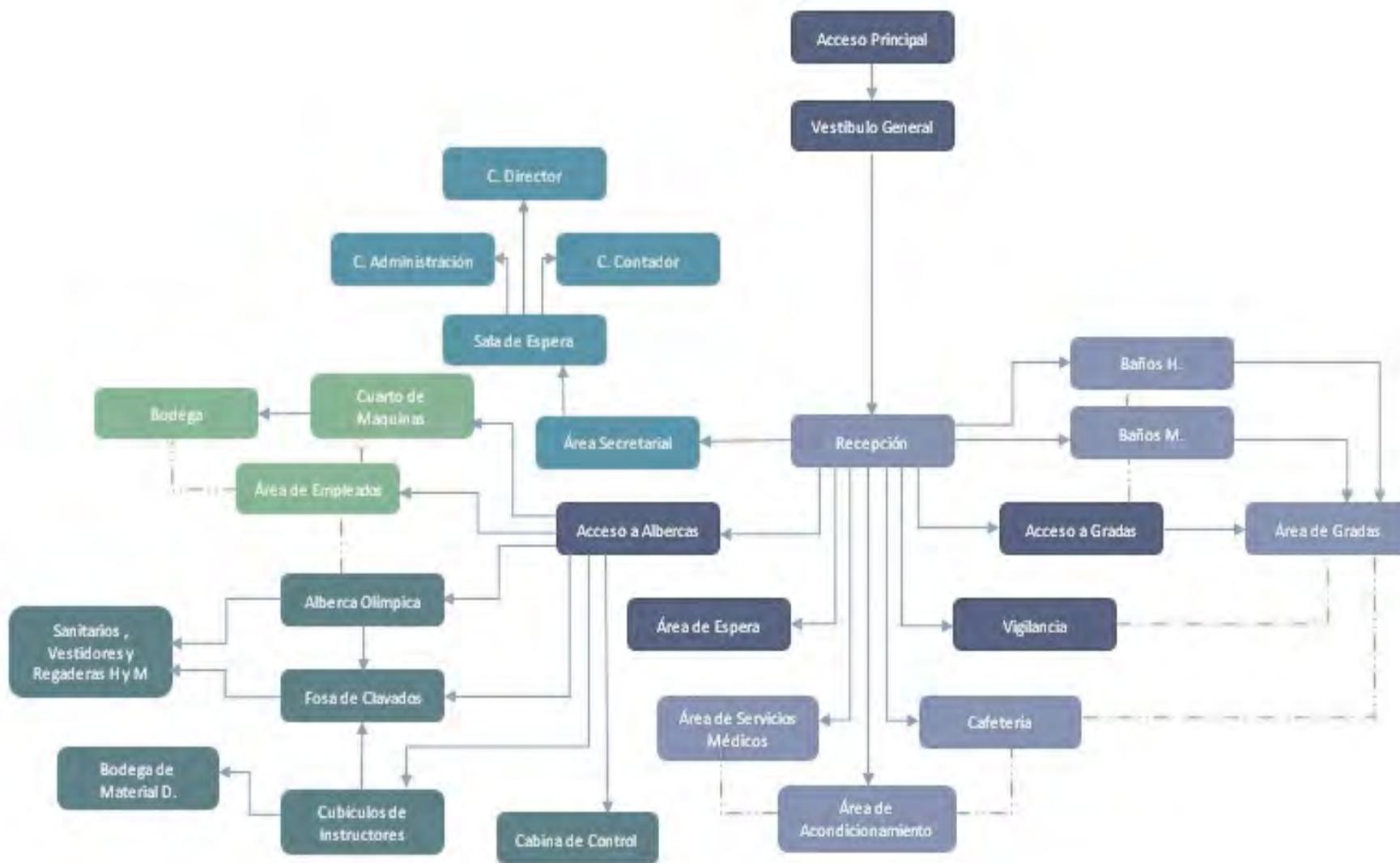
DIAGRAMA DE RELACIÓN  
ZONA PÚBLICA



DIAGRAMA DE RELACIÓN  
ZONA DE ALBERCAS

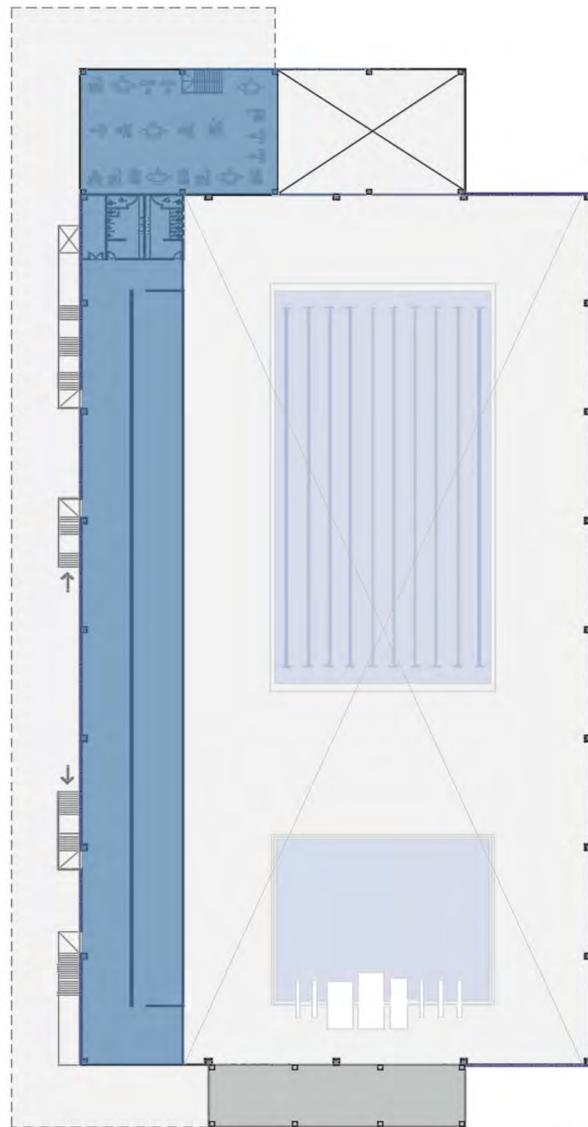
ESQUEMA 4. Diagramas de Relación por zonass.

DIAGRAMA GENERAL

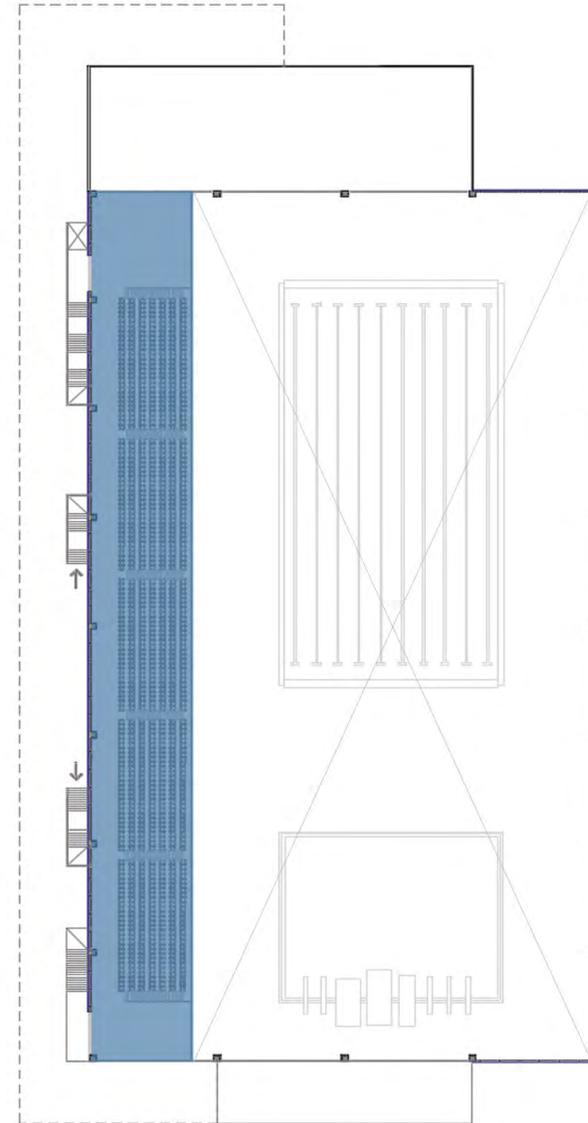


ESQUEMA 5. Diagramas General de Relación.





PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL

ESQUEMA 6. Plantas Arquitectónicas por zonas..

# ASPECTOS NORMATIVOS

## **REGLAMENTO FINA** *(Federación Internacional de Natación)*

### **FR 3** Piscinas Olímpicas

**Longitud:** 50,00 metros entre los paneles oficiales de toque automático Ver Fig.1

**FR 3.1 Tolerancias dimensionales.** Contra la longitud de 50,00 metros, una tolerancia de más 0,03 metros en cada carril menos 0,00 metros en ambas paredes laterales de en todos los puntos de 0,30 m por encima de 0,80 metros abajo la superficie del agua está permitida. Estas medidas deben ser certificadas por un oficial calificado. Ver Fig.1

**FR 3.2 Ancho:** 25,00 metros en los juegos olímpicos y campeonatos del mundo.

**FR 3.3 Profundidad:** 2.00 metros (mínimos), 3.00 metros recomendada, cuando se utiliza la piscina para múltiples disciplinas de nado sincronizado.

**FR 3.4 Paredes:** Las paredes finales serán verticales, y las paralelas formando ángulos rectos

de 90° grados para el curso de natación y a la superficie del agua. Las paredes deberán ser construidas de material sólido, con una superficie antideslizante hasta 0,80 metros por debajo de la superficie del agua.

**FR 3.6 Número de carriles:** 8 (ocho), para campeonatos mundiales y juegos olímpicos: 10 (diez).

**FR 3.7 Carriles** serán de 2,50 metros de ancho con 2 espacios de 2,50 metros de ancho fuera de los carriles 1 y 8. En juegos olímpicos y campeonatos del mundo debe haber un cable carril separando estos espacios de los carriles número 1 y 8. Si son 10 carriles, éstas deben ser marcadas de 0 a 9.

**FR 3.8 Corcheras:** Se extenderán a todo el largo del curso, asegurado en cada extremo de la pared para anclar soportes empotrados en el extremo de las paredes. La cuerda de cada carril consiste de flotadores colocados a fin de tener un diámetro mínimo de 0,10 metros a

En la piscina el color de la línea de cuerdas será como sigue:

- 2 cuerdas verdes para carriles 0 y 9
- 6 cuerdas azules para carriles de 1, 2, 3, 6, 7 y 8
- 3 cuerdas amarillas para carriles de 4, 5

Los flotadores que se extienden por una distancia de 5,00 metros de cada extremo de la piscina será de color rojo.

No habrá más de un cable carril entre cada carril. Las corcheras deberán ser bien estiradas.

<b>1</b>		<b>GREEN</b>
<b>2</b>		<b>BLUE</b>
<b>3</b>		<b>BLUE</b>
<b>4</b>		<b>YELLOW</b>
<b>5</b>		<b>YELLOW</b>
<b>6</b>		<b>YELLOW</b>
<b>7</b>		<b>BLUE</b>
<b>8</b>		<b>BLUE</b>
		<b>GREEN</b>

IMAGEN 56.

**FR 3.9 Plataformas partidas :**La altura de la plataforma por encima de la superficie del

agua será de 0,50 metros a 0,750 metros. La superficie deberá ser al menos 0,50 metros x 0,50 metros y cubierto con un material de antideslizamiento. La pendiente máxima no deberá ser más de 10 grados. Los asideros para la salida hacia adelante pueden ser instalados en los lados de las plataformas de partida. Los asideros para el comienzo de la espalda se colocarán dentro a 0,30 a 0,60 metros por encima de la superficie del agua tanto horizontal como verticalmente. Que será paralelas a la superficie de la pared del final y no debe sobresalir más allá del extremo pared. La profundidad del agua es de un distancia de 0.10 metros a 0.60 metros de el final pared. Ver fig.3

**FR 3.10 Numeración:** Cada bloque de salida debe ser claramente numerado en los cuatro lados, claramente visibles. El carril número 0 deberá ser en el lado derecho ante el curso de la partida final con excepción de eventos de 50 metros, que puede Iniciar y finalizar del lado opuesto. Todos los paneles deben ser numerados en la parte superior.

**P 3.11 Indicadores de giro de espalda:** Las cuerdas deben de estar marcadas a 1,80 metros sobre la superficie del agua. Las banderas deben estaran fijadas a las cuerdas con las

siguientes dimensiones: 0.20m metros de la cuerda formando un triángulo 0,40 metros en los lados. La distancia entre cada indicador debe ser 0.25 metros. Las banderas deben de estar impresas o llevar alguna señalización esto debe ser aprobado previamente por FINA

**FR 3.12 Comienzo de la falsa cuerda:** Se debe suspender en toda la piscina no menos de 1,20 metros sobre el nivel del agua de estándares fijos a 15,00 metros delante de la extremidad de partida. Se adjuntará a las normas por un mecanismo de liberación rápida. La cuerda debe cubrir con eficacia todos los carriles cuando se activa. Ver diagramas de natación y piscinas 1, 2 y Fig. 1, Fig. 2

**FR 3.13 Temperatura del agua:** Será de 25°-28°. Durante la competencia el agua de la alberca debe mantenerse en un constante nivel.

**FR 3.14 Alumbrado:** La intensidad de la luz sobre la piscina entera no será inferior a 1500 Lux.

**FR 3.15 Marcas de carril:** La distancia entre los puntos del centro de cada carril será 2.50 metros. Las marcas de carril será de color oscuro contrastante, en el suelo de la piscina como en el centro de cada carril.

**Anchura:** Mínimo 0,20 metros, máximo 0,30 metros.

**Longitud:** 46,00 metros para piscinas con largo de 50,00 metros; 21,00 metros para piscinas con largo de 25,00 metros.

Cada línea de carril terminará a 2,00 metros de la pared lateral de la piscina con una distintiva línea cruzada 1,00 metros de largo y de la misma anchura que la línea de carril. Líneas de meta se colocarán en las paredes laterales o en los paneles de toque, en el centro de cada carril, de la misma anchura que las líneas de carril.

Se extenderá sin interrupción desde el borde de la cubierta (encintado), en el suelo de la piscina hasta un máximo de 3 metros. Una línea transversal de 0,50 metros de largo se colocará 0,30 metros por debajo de la superficie del agua, medido hasta el punto de la línea cruzada.

Consulte los diagramas de natación 1 y 2. Marcas de carril Fig 5, 6, 7 y 8.

**FR 3.16** Las piscinas en construcción desde 01 de enero de 2014 la distancia mínima que separa la piscina será un mínimo de 8 metros sin embargo se prefiere 10 metros.

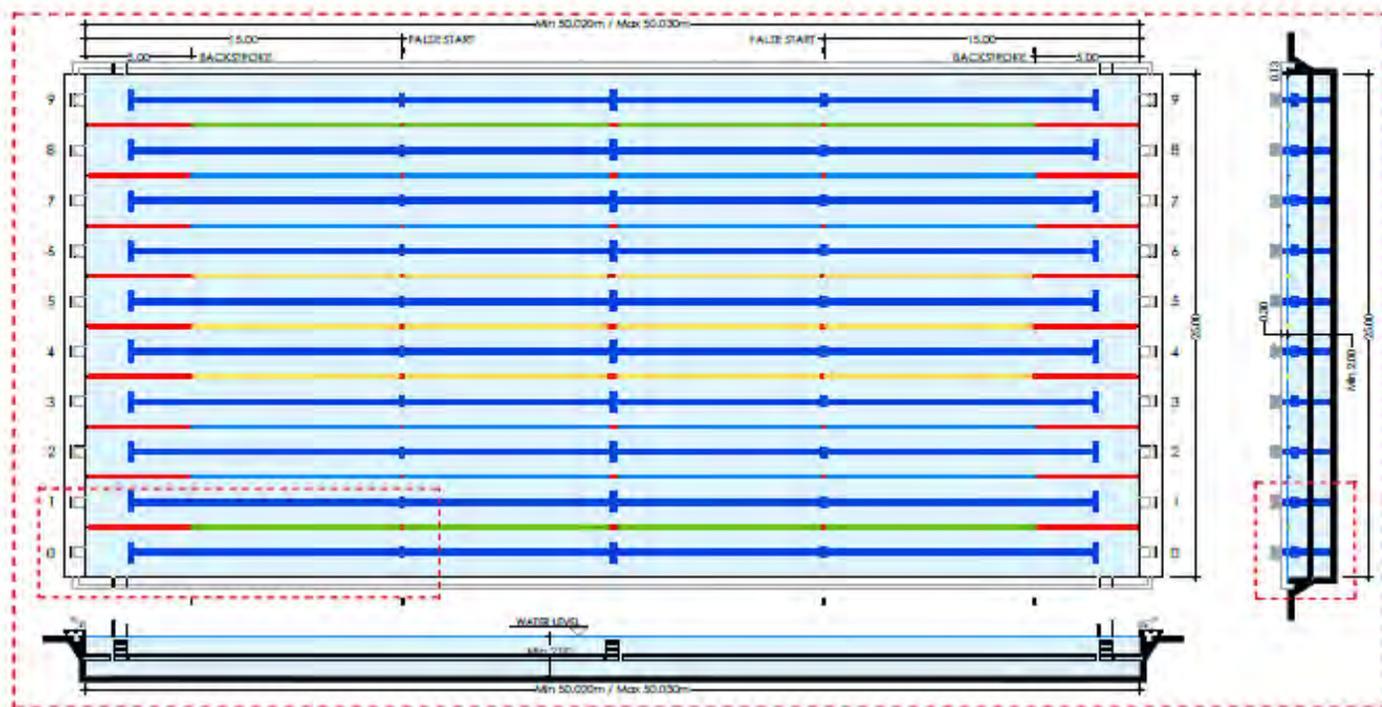


FIG. 1

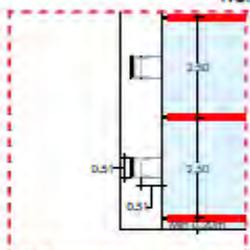


FIG. 3 STARTING PLATFORMS

FIG. 4

FINA LANE ROPES
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

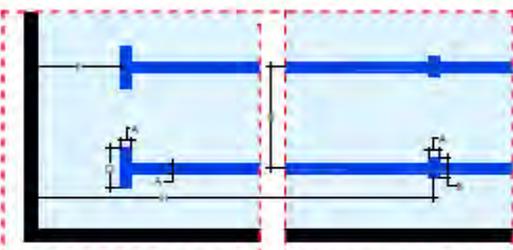


FIG. 5 FINA LANE MARKINGS

FIG. 5

FINA LANE MARKINGS		
WIDTH OF LANE MARKINGS, END LINES, TARGETS	A	0,25m ± 0,05m
LENGTH OF END WALL TARGETS	B	0,50m
DEPTH TO CENTRE OF END WALL TARGETS	C	0,30m
LENGTH OF LANE MARKER CROSS LINE	D	1,00m
WIDTH OF FACING LANE	E	2,50m
DISTANCE FROM END OF LANE LINE TO END WALL	F	2,00m
TOUCH PAD	G	2,40m x 0,90m x 0,01m
DIS. FROM CENTRE OF CROSS LINE TO END WALL	H	15,00m

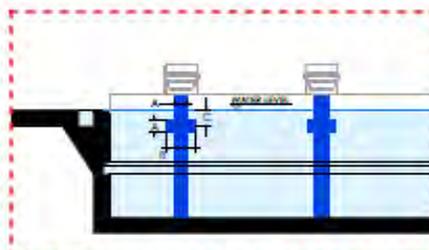


FIG. 7 END WALL LANE MARKINGS

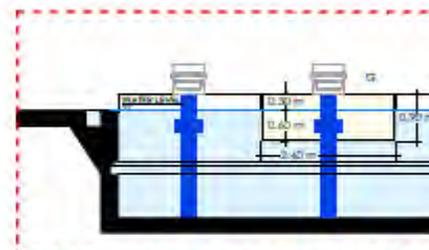
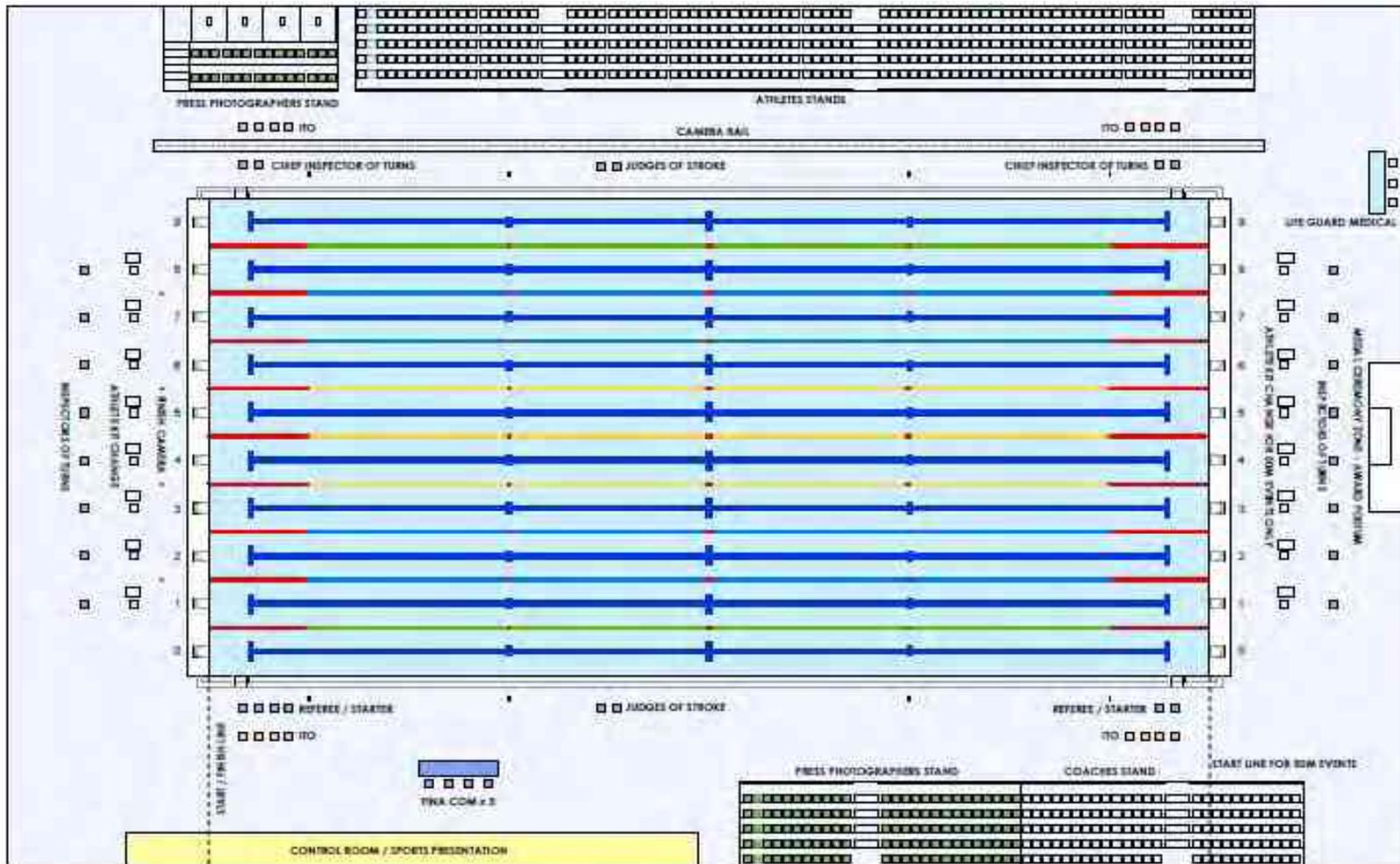


FIG. 8 TOUCH PADS (2.40m x 0.90m x 0.01m)

**50m SWIMMING POOL FOR OLYMPIC GAMES AND  
WORLD CHAMPIONSHIPS  
DIAGRAMS AND LANE MARKINGS**



IMAGEN 57.



**FIELD OF PLAY FOR OLYMPIC GAMES AND  
WORLD CHAMPIONSHIPS  
SWIMMING**



IMAGEN 57.

## FR 6 Instalaciones de clavados para juegos olímpicos.

**Las dimensiones:** en metros para las instalaciones de clavados se detalla en el diagrama de clavados, ver diagrama de clavados, anexo 2.1 y Anexo 2.2.

**FR 6.1** Para los juegos olímpicos y campeonatos de mundo, se aplicarán en total FR5 , sin embargo la intensidad de la luz a nivel de 1 metro por encima de la superficie del agua no será inferior a 1500 Lux

**FR 5.1.1** Los trampolines deberán ser al menos de 4,80 metros de largo y 0,50 metros de ancho. En todos los eventos de FINA, el tipo de trampolín que debe tener una superficie antideslizante deberá ser aprobado por FINA.

**FR 5.1.2** Las plataformas estarán provistas de pivotes móviles fácilmente ajustables.

**FR 5.1.3** Las instalaciones de los trampolines deberán ser construidos sobre plataformas de hormigón.

**FR 5.1.3.1** La distancia vertical entre el nivel de la plataforma, que apoya a la asamblea del pivote, el nivel de la parte superior del trampolín, será 0.35 metros.

**FR 5.1.3.2** La distancia desde el borde delantero de la Asamblea del pivote (que es 0,741 metros de longitud) que el borde delantero de la plataforma de apoyo, será un máximo de 0,44 metros.

**FR 5.1.6** Los trampolines deben colocarse en uno o ambos lados de la plataforma. Para sincronizado del clavado, es necesario que al menos dos trampolines a la misma altura se colocarán al lado y que ningún objeto debe obstruir la visibilidad en cualquier parte de la inmersión. Ver diagrama de clavados, anexo 2.1 y Anexo 2.2

### FR 5.2 Plataforma de Clavados

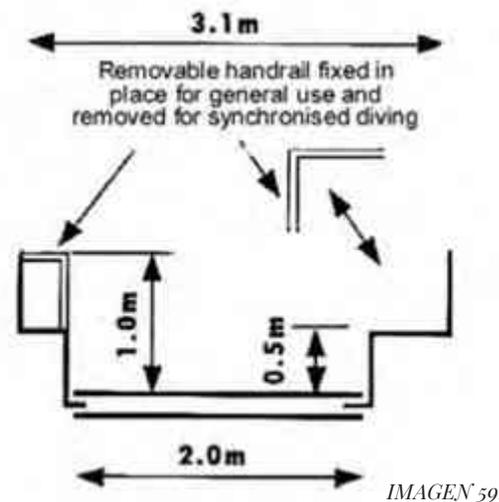
**FR 5.2.1** Cada plataforma deberá ser rígida y horizontal.

**FR 5.2.2** Las dimensiones mínimas de la plataforma serán:

0,6 m a 1,0 m plataforma	1.00 m de ancho (2,90 m preferido)	5.00 m de longitud
2,6 m a 3,0 m plataforma	1.00 m de ancho (2,00 m preferido)	5.00 m de longitud
plataforma de 5,0 m	ancho 2.90	6.00 m de longitud
plataforma de 7,5 m	2.00 m de ancho	6.00 m de longitud
plataforma de 10,0 m	3.00 m de ancho	6.00 m de longitud

IMAGEN 56.

En las plataformas de 10 metros, con una anchura de menos de 3 metros, sólo los pasamanos de cada lado para una distancia de al menos 3,0 m desde el borde delantero de la plataforma puede ser como se detalla a continuación. Se recomienda una sección fácilmente extraíble de la barandilla que incluye para su uso general, que se puede quitar para sincronizado de clavados (Imagen 59).



**FR 5.2.3** El espesor recomendado del borde de la plataforma será 0,20 metros pero sin exceder de 0,30 metros y puede ser vertical o inclinada en un ángulo no mayor de 10 a la vertical dentro de la línea de plomada.

**FR 5.2.4** La superficie y el borde delan-

tero de la plataforma serán cubiertos a lo largo con una superficie antideslizante resistente. Las dos superficies deberán ser cubiertas por separado con el fin de lograr un ángulo de 90°.

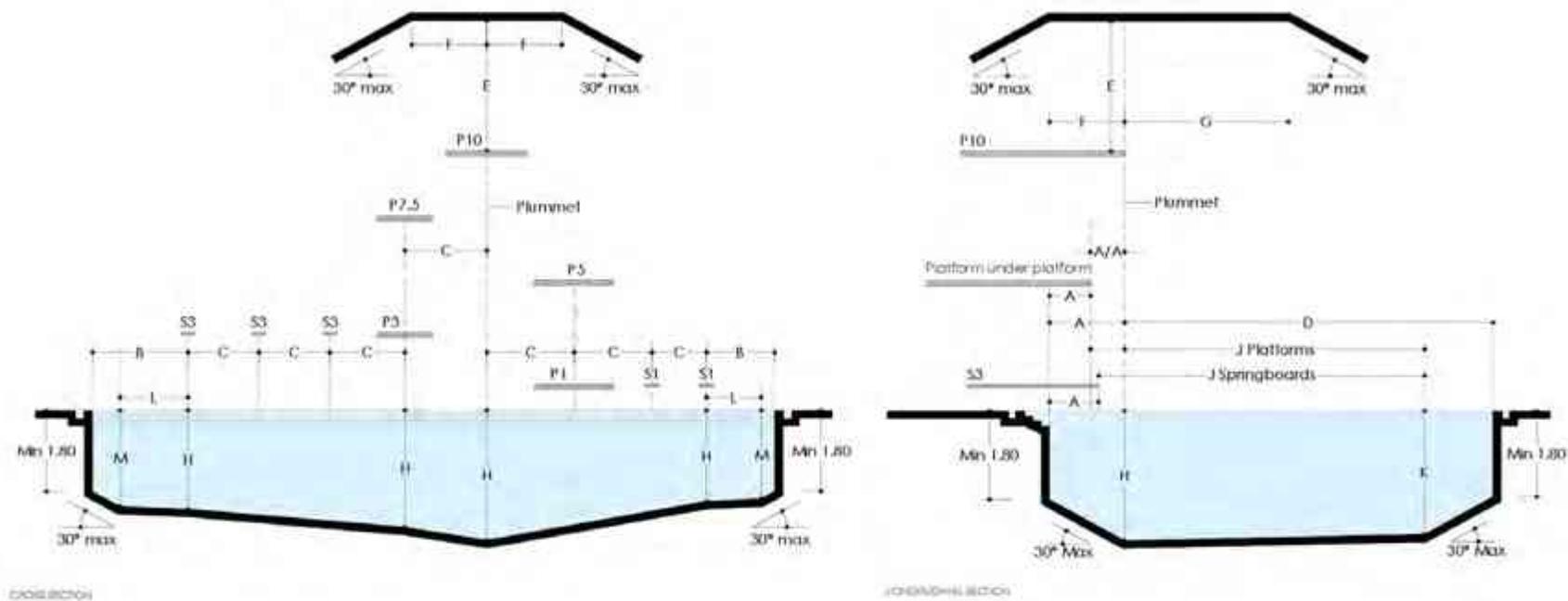
**FR 5.2.5** Las plataformas deberán ser cubiertas en un material antideslizante. El espesor mínimo debe ser de 6 mm (-0 / +1 mm) y el color debe dar un contraste a la decoración circundante. El material tendrá que limpiarse fácilmente para mantener la característica antirresbaladiza del producto.

**FR 5.2.6** El borde delantero de la plataforma de 10,00, 7,50 y 5,00 metros deberán sobresalir por lo menos 1,50 metros, mientras que las plataformas de 2,60 – 3,00 metros 1,25 metros y 0,60 la plataforma de 1 metro 0,75 metros más allá del borde de la piscina.

**FR 5.2.9** Cada una de las plataformas será accesible por escaleras adecuadas como sea necesario por la construcción de normas y estándares de seguridad y salud.

**FR 5.3.7** La iluminación mínima a nivel de 1 metro sobre la superficie del agua no deberá ser menor a 600 Lux

**FR 5.3.9** La temperatura del agua deberá ser no menos de 26 Celsius.



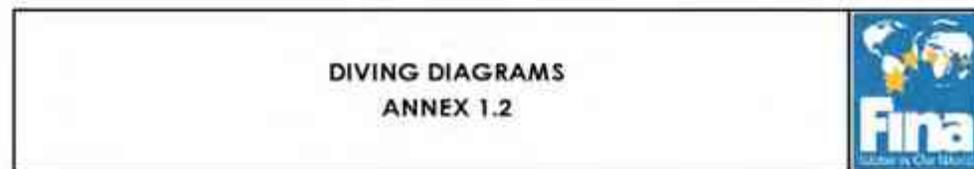
**DIVING DIAGRAMS  
ANNEX 1.1**

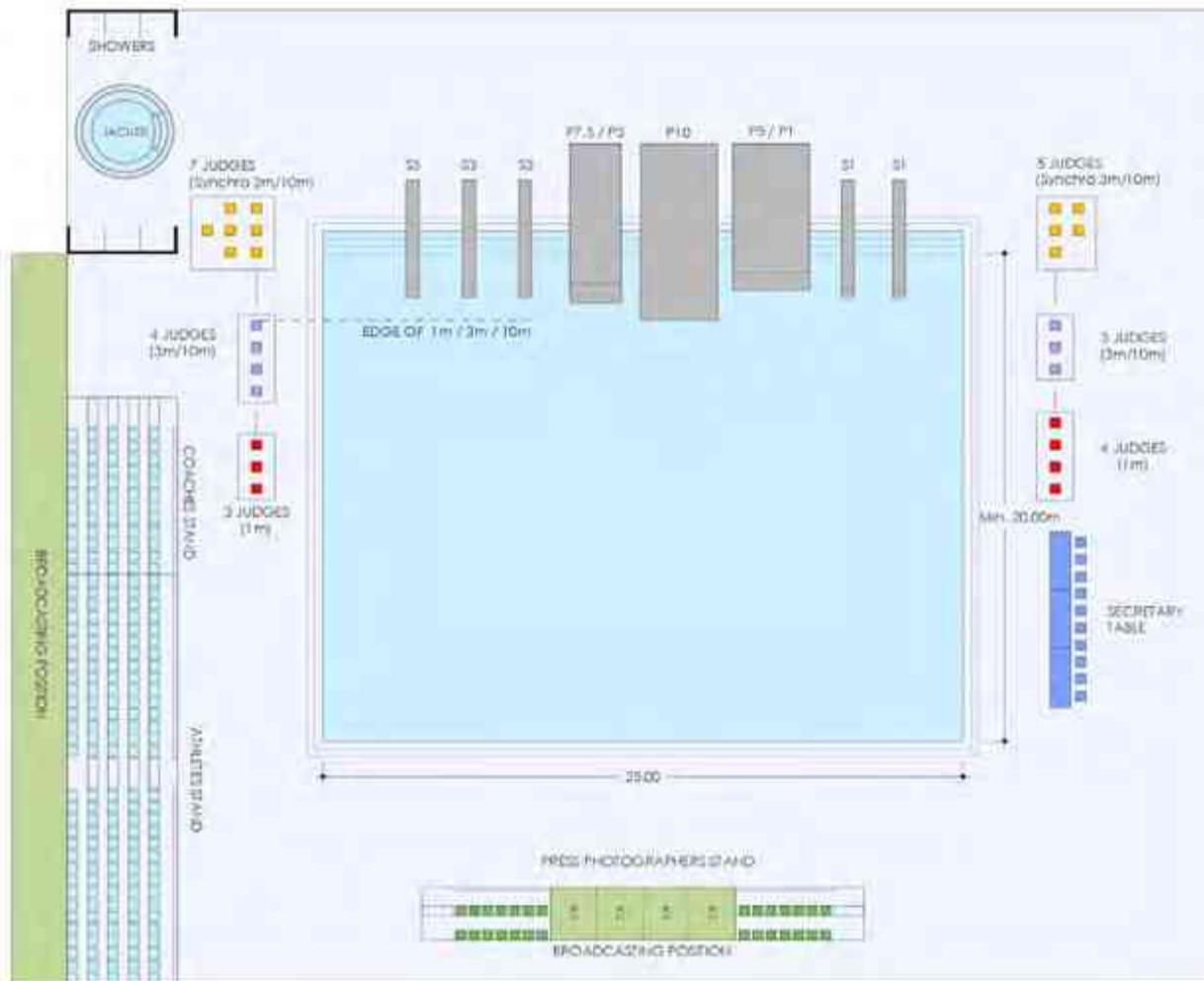


IMAGEN 60.

FR 5.3 GENERAL REQUIREMENTS															
FINA Dimensions for Diving Facilities		SPRINGBOARD				PLATFORM									
		1 metre		3 metres		1 metre		3 metres		5 metres		7.5 metres		10 metres	
For pools constructed after September, 30th, 2013 (see FR 5.3.1)	Length	4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00		4.00	
	Width	0.90		0.90		1.00 min. 2.90 preferred		1.00 min. 2.00 preferred		2.90		3.00		3.00	
	Height	1.00		3.00		0.60 min. 1.00 preferred		2.60 min. 3.00 preferred		3.00		7.50		10.00	
A	From plumbet back to pool wall for CONCRETE PLATFORM	Designation	A-1	A-3	A-1 pl	A-3 pl	A-5	A-7.5	A-10						
		Minimum	2.22	2.22	0.75	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25					
A/A	From plumbet back to pool wall for PEDESTALS AND METAL STANDS	Designation	B-1	B-3	B-1 pl	B-3 pl	B-5	B-7.5	B-10						
		Minimum	1.50	1.50											
A/A	From plumbet BACK TO PLATFORM Plumbet directly below	Designation					A/A-5pl	A/A-7.5pl	A/A-10pl						
		Minimum					0.75	0.75	0.75						
B	From plumbet to POOL WALL AT SIDE	Designation	B-1	B-3	B-1 pl	B-3 pl	B-5	B-7.5	B-10						
		Minimum	2.50	2.50	2.50	3.00	4.00	4.50	5.75	6.75					
C	From plumbet to ADJACENT PLUMBET	Designation	C-1	C-3/3.1	C-1 pl	C-3/3.1 pl	C-5-5.1	C-7.5-5.1	C-10-5.5/5.1						
		Minimum	2.00	2.20*	1.85	2.00*	2.65*	2.75*	3.00*	3.20*					
D	From plumbet to POOL WALL AHEAD	Designation	D-1	D-3	D-1 pl	D-3 pl	D-5	D-7.5	D-10						
		Minimum	3.00	10.25	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00					
E	On plumbet, from BOARD TO CEILING	Designation	E-1	E-3	E-1 pl	E-3 pl	E-5	E-7.5	E-10						
		Minimum	3.00	3.00	3.00	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25					
F	CLEAR OVERHEAD behind and each side of plumbet	Designation	F-1	F-3	F-1 pl	F-3 pl	F-5	F-7.5	F-10						
		Minimum	2.50	3.00	2.50	3.00	2.75	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25	3.25
G	CLEAR OVERHEAD ahead of plumbet	Designation	G-1	G-3	G-1 pl	G-3 pl	G-5	G-7.5	G-10						
		Minimum	3.00	3.00	3.00	3.00	3.25	3.00	3.25	3.00	3.25	3.00	3.25	3.00	3.00
H	DEPTH OF WATER At plumbet	Designation	H-1	H-3	H-1 pl	H-3 pl	H-5	H-7.5	H-10						
		Minimum	3.45	3.70	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30					
J K	DISTANCE AND DEPTH ahead of plumbet for all stands	Designation	J-1	J-3	J-1 pl	J-3 pl	J-5	J-7.5	J-10						
		Minimum	3.00	3.40	3.00	3.40	3.20	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
L M	DISTANCE AND DEPTH each side of plumbet	Designation	L-1	L-3	L-1 pl	L-3 pl	L-5	L-7.5	L-10						
		Minimum	1.80	3.30	2.00	3.40	3.10	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
N MAXIMUM SLOPE TO REDUCE DIMENSIONS BEYOND FINA REQUIREMENTS FOR POOL DEPTH and CEILING HEIGHT 30 DEGREES															
<p>* Note: The minimum distance between adjacent platforms must be at least 0.25 metres.</p> <p>Note: Dimensions J (plumbet to pool wall at side) and C (plumbet to adjacent plumbet) apply to Platform with widths as detailed in FR 5.3.2. If Platform widths are increased then J and C shall be increased by half the additional width(s).</p> <p>Note: The 10 Metres Platform must project 0.25 metres beyond any adjacent platform.</p> <p>Note: All platforms must project 0.75 metres beyond any platform directly below.</p> <p>Note: The leading edge of the concrete platforms for springboards must be at least constructed to be directly above the pool wall or beyond.</p>															

IMAGEN 61.





**FIELD OF PLAY FOR OLYMPIC GAMES AND  
WORLD CHAMPIONSHIPS  
DIVING  
ANNEX 2.1**

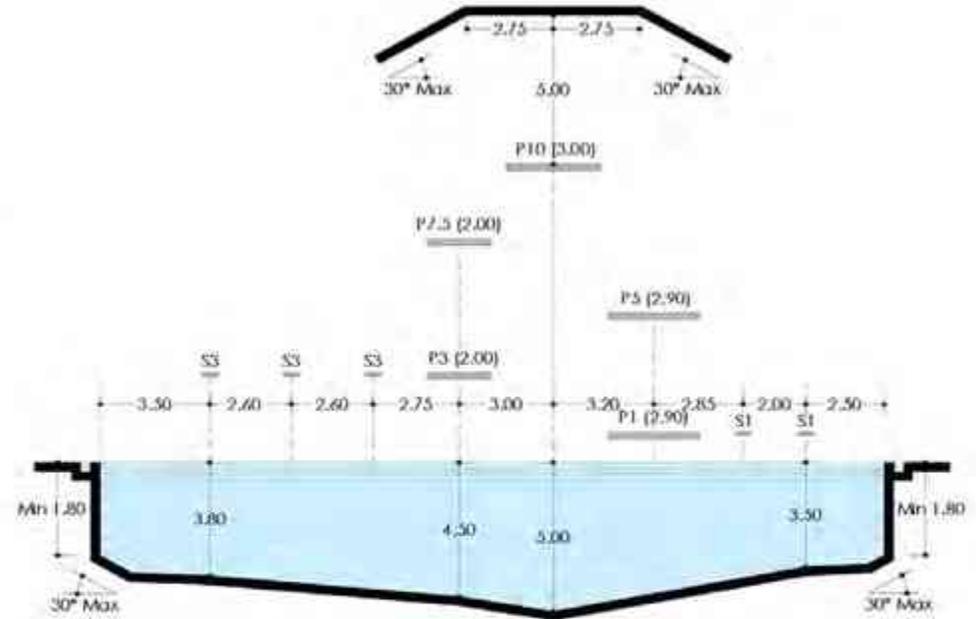
IMAGEN 62.



DIVING MARKING LANES: FR 6.3

A = Distance from the end of the wall and plummet of 3 metres springboard.

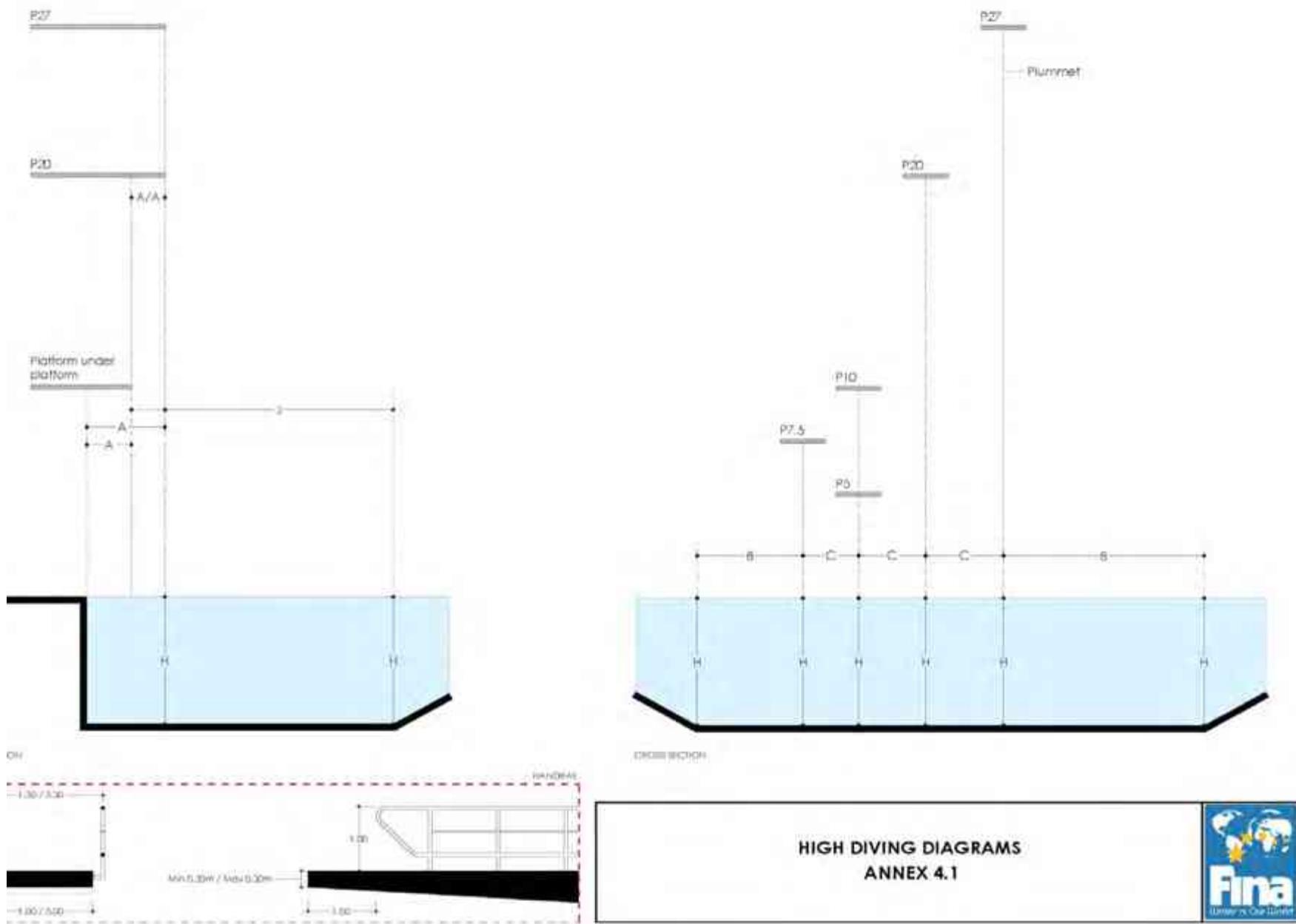
■ Dark color. Contrasting color of the bottom of the swimming pool.  
Width: Minimum 0.20 metres, maximum 0.30 metres.



**FIELD OF PLAY FOR OLYMPIC GAMES AND  
WORLD CHAMPIONSHIPS  
DIVING  
ANNEX 2.2**



IMAGEN 63.



**HIGH DIVING DIAGRAMS  
ANNEX 4.1**

IMAGEN 64.

FINA Dimensions for High Diving facilities			PLATFORM				
			5 metres	7.5 metres	10 metres	20 metres	27 metres
	Length	Minimum	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
		Preferred	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00
	Width	Minimum	1.50	1.50	1.50	2.00	2.00
		Preferred	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	Height		5.00	7.50	10.00	20.00	27.00
						+0.50/-0.00	+0.50/-0.00
A	From plummets <b>BACK TO OBSTACLE</b> (pool wall)	Minimum	1.25	1.25	1.50	3.50	3.50
		Preferred	1.25	1.25	1.50	3.50	3.50
A/A	From plummets <b>BACK TO PLATFORM</b> Plummet directly below	Minimum	0.75	0.75	0.75	1.00	1.50
		Preferred	1.25	1.25	1.25	1.25	1.30
B	From plummets to obstacle <b>POOL WALL AT SIDE</b>	Minimum	4.00	4.50	5.75	9.00	10.00
		Preferred	4.50	4.75	5.75	9.00	10.00
C	From plummets to <b>ADJACENT PLUMMET</b>	Minimum	2.50*	2.75*	3.00*	3.50*	3.50*
		Preferred	2.50*	2.75*	3.00*	3.50*	3.50*
H	<b>DEPTH OF WATER</b> At plummets	Minimum	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
J	From plummets to obstacle <b>POOL WALL AHEAD</b>	Minimum	10.25	11.00	13.50	16.00	18.00
		Preferred	10.25	11.00	13.50	16.00	18.00
<p><b>Note:</b> The appropriate local authorities must certify that the minimum requirements are observed. * the side distance between platforms must not be less than 0.50m</p>							

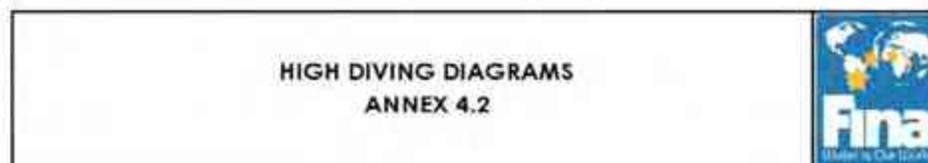


IMAGEN 65.

**P 6.3** La línea de marcas para clavados bien constará de 3 líneas que el ancho del ángulo de 90° grados. Estas líneas será de:

Anchura: mínimo 0,20 metros, máximo 0,30 metros.

Longitud: 21,00 metros por 25.00 metros.

La distancia entre los puntos del centro de cada carril será de 2,5 metros. El centro de la primera línea estarán directamente bajo la plomada del trampolín de 3 metros. Ver diagrama de clavados, anexo 2.1 y 2.2 del anexo.

**FR 6.4** La instalación de host debe proporcionar un trampolín con equipo terrestre y una bañera de hidromasaje.

## **FR.8 Piscinas de waterpolo para los juegos olímpicos.**

Véase diagrama waterpolo, anexo 5.

**FR 8.1** La distancia entre las respectivas líneas de meta será 30,00 metros en los juegos de hombres y 25,00 metros en los juegos de mujeres. El punto de anclaje en el borde del campo de juego se colocarán 30 cm detrás del frente de la línea de meta. La anchura del campo de juego será 20,00 metros. La profundidad del agua deberá ser siempre no menos

de 1,80 metros y recomendado: 2,00 m. El campo total de juego incluyendo el área de portería será 30.00 m x 25.00 m para hombres y 25.00 m x 20.00 m para mujeres.

**FR 8.2** La temperatura del agua deberá no ser menor de 26° plus, 1° menos 1° centígrados.

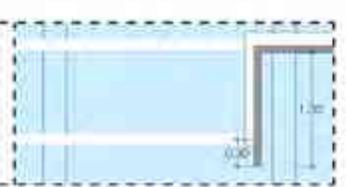
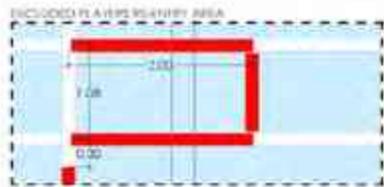
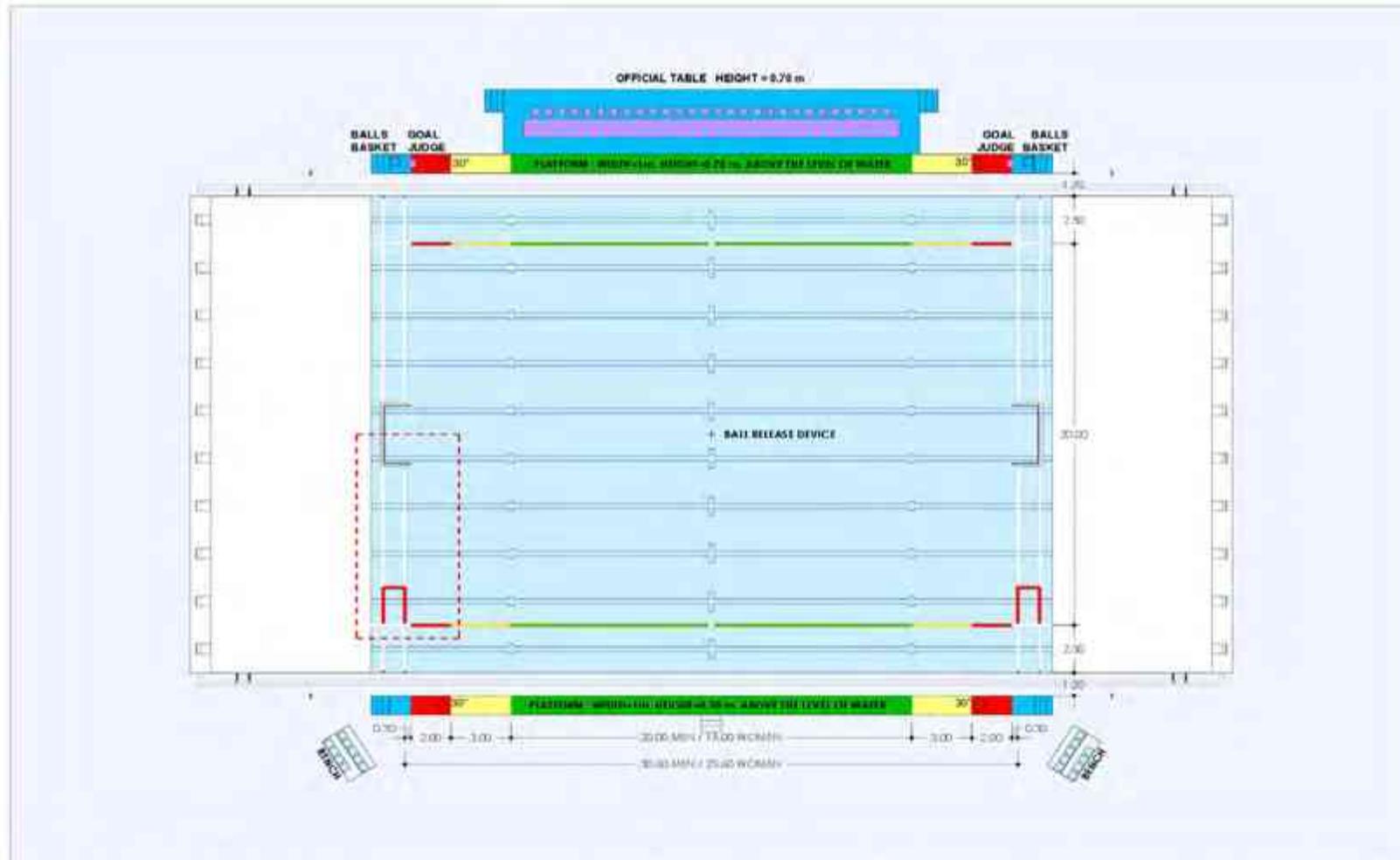
**FR 8.3** La intensidad de la luz deberá no ser menos que 1500 Lux

## **FR.11 Piscinas de natación sincronizada en los juegos olímpicos y mundial de campeonato.**

**P 11.1.1** La habitual sección de competición en los juegos olímpicos y campeonatos del mundo, el área mínima sera de 12.00 metros por 30.00, en el que un área de 12.00 metros por 12.00 metros debe tener una profundidad mínima de 3.00 metros. La profundidad de la superficie restante será 2.50 metros mínimos. El área inclinado de 3.00 metros de profundidad a 2.50 metros de profundidad debe estar a una distancia mínima de 8.00 metros.

**FR 11.2** La temperatura del agua deberá no ser menor de 27° plus, 1° menos 1° centígrados.

**FR 11.3** La intensidad de la luz deberá no ser menos que 1500 Lux



**DEPTH OF WATER**  
 MINIMUM: 1.80 metres  
 PREFERABLY: 2.00 metres

**FIELD OF PLAY FOR OLYMPIC GAMES AND  
 WORLD CHAMPIONSHIPS  
 WATER POLO  
 ANNEX 5**



IMAGEN 66.



IMAGEN 67.

**REGLAMENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS  
DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE MORELIA  
(Reglamento de Construcción de 1999 SMIE)**

**Artículo 11.- Parámetros de intensidad de uso de suelo.**

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) es la superficie del lote que puede ser ocupada con construcciones, manteniendo libre de construcción como mínimo los siguientes: comercial 25.0% y en uso industrial 35.0%.

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) es la superficie máxima de construcción que se permitirá en un predio y se expresa en el número de veces que se construya en la superficie del lote, por lo tanto, se recomienda que el CUS no exceda de una vez.

Formulario.- Para determinar la superficie máxima en que se puede construir en un terreno y el número de niveles en que se logra, se aplicarán las siguientes fórmulas:

$$\text{COS}=\text{SO}/\text{ST} \quad \text{CUS}=\text{SC}/\text{ST}$$

$$\text{SC}=\text{CUS} \times \text{ST} \quad \text{N}=\text{SC}/\text{SO}$$

En donde:

COS= Coeficiente de ocupación del suelo.

CUS=Coeficiente de utilización del suelo.

SO= Superficie máxima de ocupación del suelo o terreno.

SC=Superficie máxima de construcción en m2.

ST=Superficie de terreno.

N=Número de niveles (promedio)

VII.- Materiales.- Los materiales especificados en el proyecto deberán ser de la especie así como calidad requerida para el uso a que se destine cada parte del mismo, sujetándose a las disposiciones que señale el diseño y procedimiento de construcción.

VIII.- Altura máxima de las edificaciones.- Ningún edificio podrá estar a mayor altura de 1.75 veces su distancia al parámetro vertical correspondiente al alineamiento opuesto de la calle. En plazas y jardines, el alineamiento opuesto se localizará a 5 metros de la guardación o el límite inferior de la acera si ésta tiene más de 5 m. de anchura. La altura deberá contarse sobre la cota media de la guardación de la acera, si la calle es sensiblemente

plana y si no tiene más de 30.00 metros de frente, en el tramo de la calle correspondiente al frente del predio.

X.- Nivel del piso. Los pisos de la planta baja de los edificios, deberán construirse por lo menos 10 centímetros más altos que los del patio, éstos a su vez 10 centímetros más altos que el nivel de la acera y banqueta de la vía pública, salvo casos especiales en los que la topografía del terreno lo impida.

XI.- Las edificaciones de 5 niveles o más sobre el nivel de banqueta, deberán acompañar a la solicitud de la licencia de construcción, el estudio de proyección de sombras, en el que se muestre la proyección de las sombras que la nueva construcción ocasionará, sobre los predios y construcciones vecinas, a lo largo del día y del año, con un asoleamiento decuando menos 1 hora en el mes de enero.

**Artículo 20.- Normas de infraestructura urbana.**

I.- Instalaciones aéreas y subterráneas.

a) Instalaciones para servicios públicos. Todas las instalaciones subterráneas para los servicios públicos tales como teléfono, alumbrado, control de tráfico, energía eléctrica, gas y

cualquier otra instalación, deberán ser ubicadas a lo largo de las aceras o camellones; en el entendido de que cuando sean ubicadas en las aceras, deberán alojarse en una franja de 1.50 metros de anchura, medida desde el borde exterior de la guarnición.

**Artículo 22.- Dotación de cajones de estacionamiento.** Todas las edificaciones deberán contar con las superficies necesarias de estacionamiento para vehículos de acuerdo con su tipología,

**Artículo 23.- Dosificación de tipos de cajones.**

I.-Capacidad para estacionamiento. De acuerdo con el uso a que estará destinado cada predio, la determinación para las capacidades de estacionamiento serán regidas por los siguientes índices mínimos:

USO DEL PREDIO	CONCEPTO	CANTIDAD
Salones de gimnasia, danza, baile, judo, albercas o similares.	Area total de práctica	1 por cada 50 m2

TABLA 3.

V.- Las medidas mínimas requeridas para los cajones de estacionamiento de automóviles serán de 5.00 X 2.40 metros, pudiendo ser permitido hasta en un 50% las dimensiones para cajones de coches chicos de 4.20 X 2.20 m. según el estudio y limitante en porcentual

que para este efecto determine la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico y Ecología.

VII.- Los estacionamientos públicos y privados deberán por lo menos destinar un cajón de cada 25 o fracción, a partir del duodécimo cajón, para uso exclusivo de personas inválidas, cuya ubicación será siempre la más cercana a la entrada de la edificación. En estos casos las medidas mínimas requeridas del cajón serán de 5.00 X 3.80 metros.

IV.- Ancho mínimo de las butacas correspondientes a las salas de espectáculos será de 45 centímetros; distancia mínima entre sus respaldos será de 85 centímetros. Entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo quedará un espacio libre como mínimo de 45 centímetros; la colocación de las butacas será de forma tal que cumpla con las disposiciones de este reglamento.

V.-En las construcciones destinadas para estadios, plazas de toros, arenas, hipódromos, lienzos charros y cualquier otro de uso semejante, las gradas se regirán por las siguientes normas:

a) El peralte será de 45 centímetros y su profundidad mínima será de 70 centímetros,

excepto cuando sean instaladas butacas sobre las gradas, en cuyo caso sus dimensiones y la separación entre ellas deberán ajustarse a los indicativos que marca el presente reglamento.

b) Se considerará un muro longitudinal de 45 centímetros por espectador como mínimo.

c) La visibilidad de los espectadores deberá de ajustarse a las normas mínimas de circulación y rampas indicadas en este documento.

d) En las gradas techadas, la altura mínima de piso a techo será de 3 metros.

#### **Artículo 30.- Dimensiones mínimas para patios y cubos de luz.**

IV.- Los patios, cubos de luz o jardines donde se coloquen recipientes para gas L.P., deberán tener una altura de barda no mayor a 2.50 metros. Para la colocación de tanques portátiles (cilindros) de gas L.P. el área mínima será de 9.00 m<sup>2</sup> y para tanques estacionarios esta área deberá ser de 25.00 m<sup>2</sup>, así mismo estos espacios no deberán ser techados.

II.- La dotación del servicio de agua potable para, se regirá por las normas y especificaciones que para el efecto marque el organismo respectivo, la Ley Estatal de Protección

del Ambiente y registrarán como mínimos las demandas señaladas en la siguiente tabla:

**Artículo 32.- Dotación de agua potable.**

II.-La dotación del servicio de agua potable para cualquier desarrollo de servicios se registrará por las normas y especificaciones que marque la Ley Estatal de Protección del Ambiente y registrarán las demandas en la siguiente tabla:

Recreación y Cultura	1. Alimentos y bebidas	12 1/comida	A,B,C
	2. Entretenimiento	6 1/asiento/día	A,B
	3. Circos y ferias	10 1/asiento/día	B
	4. Dotación para animales en su caso	25 1/animal/día	
	5. Recreación social	25 1/asiento/día	A,C
	6. Deportes al aire libre, con baño y vestidores	150 1/asiento/día	A
	7. Estaciones	10 1/asiento/día	A,C

TABLA 4.

**Artículo 32.- De los requisitos mínimos para dotación de muebles sanitarios**

IV.- En los demás casos se registrarán por las normas mínimas establecidas en la sig. tabla:

Tipología	Parámetro	No. Excusados	No. Lavabos	No. Regaderas
Deportes y Recreación	Canchas y centros Deportivos:			
	Hasta 100 personas	2	2	2
	De 101 a 200	4	4	4
	Cada 200 personas Adicionales o fracción	2	2	.

TABLA 5.

VI.- En el caso de locales para sanitarios de hombres, será obligatorio un mingitorio con un máximo de dos excusados. A partir de lo-

cales con tres excusados, podrá substituirse uno de ellos por un mingitorio, sin recalcularse el número de excusados, pero la proporción que guarden entre éstos y los mingitorios no excederá de uno a tres.

**Artículo 34.-** Normas mínimas para el abastecimiento, almacenamiento, bombeo y la regularización de agua. Las cisternas deberán construirse con materiales impermeables y tendrán fácil acceso. Las esquinas interiores deberán ser redondeadas y tendrán registro para su acceso al interior.

**Artículo 35.-** Normas mínimas de diseño de redes para agua potable.- Las tuberías, uniones, nipples y en general todas las piezas que se utilizan para las redes de distribución en el interior de los edificios, serán de fierro galvanizado, de cobre, de PVC o de otros materiales autorizados por la SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), el diseño correspondiente deberá ser de acuerdo con los cálculos hidráulicos que marque como norma el Comité de Agua Potable y Alcantarillado (COMAPAS), el organismo operador del sistema y será revisado por la Secretaría de Desarrollo Urbano Obras Públicas, Centro Histórico, Ecología y Servicios Municipales.

**Artículo 38.- Normas para diseño de redes de desagüe pluvial.-**

I.- Desagüe pluvial. Por cada 100 metros cuadrados de azotea o de proyección horizontal en techos inclinados, deberá instalarse por lo menos una bajada pluvial con diámetro de 10 centímetros o bien su área equivalente, de cualquier forma que fuere el diseño; asimismo, deberá evitarse al máximo la incorporación de estas bajadas al drenaje sanitario.

**Artículo 39.- Normas de diseño para redes de aguas servidas.**

2. Los tubos que se utilicen para albañal deberán tener un diámetro de 15 centímetros, así mismo deberán cumplir con las normas de calidad que marcan para estos casos la SECOFI y/o las autoridades sanitarias.

3. Los albañales deberán construirse y localizarse bajo los pisos de los patios o pasillos de circulación de los edificios.

**Artículo 49.- Normas mínimas para recipientes de gas L.P. y aparatos de consumo.**

I.- Los recipientes de gas L.P. deberán estar ubicados en lugares a la intemperie o en espacios con ventilación natural, tales como patios, jardines, azoteas, y estarán debidamente

protegidos de riesgos que puedan provocarse por concentración de basura, combustibles u otros materiales inflamables, también se protegerán del acceso de personas y vehículos. El lugar donde se coloquen los recipientes de gas L.P. deberá tener un piso firme y nivelado, debiendo tener una separación de 3.00m con respecto a riesgos: Cuando se coloquen varios recipientes en la azotea se deberá tener una separación de 1.00m entre ellos y se deberá contar con un acceso libre y permanente entre ellos y la azotea.

**Artículo 54.- Normas para circulaciones, puertas de acceso y salida.**

I.- Todas las edificaciones de concentración masiva deberán tener vestíbulos que comuniquen las salas respectivas a la vía pública o bien con los pasillos que tengan acceso a ésta. Los vestíbulos deberán calcularse con una superficie mínima de 15 cm<sup>2</sup> por concurrente.

II.- Las puertas que den a la calle tendrán un ancho mínimo de 120 centímetros; en los casos en los cuales las circulaciones desemboquen provenientes de escalera, el ancho será igual o mayor que la suma de los anchos de la circulación vertical.

a) La anchura de las puertas de los centros de

reunión, deberá permitir la salida de los asistentes en 3 minutos, considerando que una persona puede salir por una anchura de 60 cms. y en el tiempo máximo de 1 segundo. En todos los casos el ancho siempre será múltiplo de 60 cms y el mínimo de 120 cms.

c) Todas las puertas de acceso, intercomunicación y salida tendrán una altura mínima de 210 centímetros y un ancho que cumpla con la medida de 60 cm por cada 100 usuarios o fracción y estarán regidas por normas mínimas contenidas en la tabla siguiente:

**Artículo 56.- Normas para escaleras y rampas.**

I.-Las escaleras en todos y cada uno de los niveles, estarán ventiladas permanentemente a fachadas o cubos de luz mediante vanos cuya superficie mínima será del 10% de la superficie de la planta del cubo de la escalera.

**Artículo 58.- Normas mínimas de visibilidad.-** Todos los locales que se destinen para salas de espectáculos o a la celebración de espectáculos deportivos deberán ser construidos de tal forma que todos los espectadores tengan una visibilidad adecuada.

II.- Para el cálculo de isópticas en las edifica-

ciones destinadas a espectáculos deportivos o bien en cualquier local en el cual el espectáculo se desarrolle sobre un plano horizontal, deberá preverse siempre que el nivel de los ojos de los espectadores no podrá ser menor, en ninguna fila, al del plano en el cual se desarrolle el espectáculo y el trazo de la isóptica deberá realizarse a partir del punto extremo del proscenio, cancha, límite más cercano a los espectadores o del punto cuya observación sea más desfavorable.

**Artículo 257.- Plantas de conjunto:**

Es deseable que dentro de un conjunto arquitectónico, cuando menos una de sus entradas principales o de acceso al público, se encuentre al nivel de la calle. En aquellos edificios de varios niveles, dicha entrada deberá tener por lo menos un elevador y una rampa.

**Artículo 258.- Rampas:**

Ancho mínimo de la rampa debe de ser de 1.50 metros y de ancho previsto para el tránsito normal, conteniendo un carril de 75 cm. de ancho destinado a la circulación y permitir el estacionamiento de silla de ruedas. Como medida de seguridad para el caso de la pérdida del control en el descenso de una silla de rue-

das, la rampa debe estar dotada a ambos lados de un bordo o guarnición longitudinal de cuando menos 5 cm. de alto por 10 cm. de ancho, contra la cual pueda detenerse el descenso sin control de una silla de ruedas. Las pendientes recomendables para rampas no deben de exceder del 10%.

#### **Artículo 259.- Escaleras**

Es recomendable que los peraltes no sobrepasen los 17.5 cm. de altura y de preferencia tengan solamente 15 cm., con la finalidad de ser confortables a las personas que usan muletas o bastón.

#### **Artículo 260.- Puertas:**

Todas aquellas puertas que van a ser usadas por discapacitados en silla de ruedas, deben tener un claro totalmente libre de cuando menos 95 cm. En aquellos casos donde las puertas de entrada a los edificios son adicionales mecánicamente, el sistema de abatimiento más recomendable es el de tapete de presión o los sensores infrarrojos, que acciona la puerta en tanto que el peso de las personas se encuentre sobre éste o esté próximo a la misma. Todas las puertas de discapacitados deben tener un pase libre mínimo de 18.30 cm. lo que posibilita el acceso de una silla de

ruedas, entrando desde un ángulo de 90° con relación al paño de la puerta.

#### **Artículo 266.- Sanitarios:**

Los servicios sanitarios deben contar al menos con un cubículo destinado a dar servicio a discapacitados, tanto los sanitarios de hombres como el de mujeres. El tamaño mínimo de la cabina debe ser de 107 cms. de ancho por 183 cms. de fondo. La puerta debe tener 80 cms. de ancho, totalmente libre y la hoja de la misma debe abrirse hacia afuera. Frente a estas instalaciones es imprescindible contar con una zona de holgura para la silla de ruedas mínima de 132 x 132 cms. o preferible de 153 x 153

El asiento de la taza debe encontrarse a 47 cms. de altura del nivel del piso terminado, y es recomendable un mueble que se encuentre empotrado a la pared. Cada uno de los cubículos sanitarios debe encontrarse equipado con una barra horizontal en cada lado desus paredes laterales. Estas deben de estar fijadas a una altura de 82 cms. sobre la altura del piso terminado y un diámetro de 1 ½", fijándose con seguridad a las paredes y dejando un espacio libre de 4 cms. entre éste y el paño de la pared.

**Artículo 267.- Lavabos:**

Es conveniente que estos no cuenten con pedestal y se fijen al muro posterior o se encuentren embutidos en una losa. Los lavabos debe tener un espacio mínimo de 76 cms.

**Artículo 268.- Regaderas:**

Las regaderas, estarán instaladas en una zona amplia para el libre tránsito de la silla, el cuadro de la zona húmeda no deberá estar delimitada por ninguna guarnición o a desnivel. Una manera de evitar las salpicaduras fuera del área húmeda es con la colocación de cortinas plásticas, dotadas de una varilla en el extremo que facilitara el plegar o extender la cortina.

También es necesaria la instalación de un asiento, que se puede construir de madera o aluminio y lona, y que deberá empotrarse a la pared que servirá de respaldo. La altura del asiento no deberá ser mayor de 45 cms., ésto hace que los pies sirvan también de apoyo.

Las medidas del asiento, son 50 cms. de ancho por 35 cms. de profundidad, permitiendo esto una libertad de movimientos para el aseo del discapacitado. La regadera deberá tener además de la cebolla normal, una regadera de mano o tipo teléfono, y la llave o mecanismo

para la selección de una u otra, deberá estar al alcance del usuario, es decir a una altura no mayor de 120 cms.

Esto, aparte de facilitar la limpieza, es para que el usuario pueda mediar la temperatura del agua a través de la regadera de mano, y ya teniendo la temperatura deseada, cambie a la salida superior,

**Artículo 264.- Circulación horizontal:**

Una persona con muletas, necesita para trasladarse o pasar a otra silla de ruedas, una holgura de 152.4 cms. Una persona para no estorbar el paso o circulación de una silla de ruedas, requiere de una holgura de 106.7 cms.

Un pasillo de 138 cms. permite la circulación de personas y que puedan adelantar a personas en silla de ruedas. Cuando los pasillos son largos, lo ideal sería habilitar zonas de descanso en forma de desahogos laterales; salas o áreas de recepción podrían ser sustitutos eficaces, de estar inteligentemente situadas.

La distancia entre zonas de descanso podría ser de 30 mts. en todos estos espacios hay que ubicar áreas de giro para sillas de ruedas. Un giro completo puede hacerse en una circunferencia de 160 cms. de diámetro.

# ANÁLISIS FOTOGRÁFICO



VISTA 1



FOTOGRAFÍA 13. Vista desde av. Villa Universidad.

VISTA 2



FOTOGRAFÍA 14. Vista del predio seleccionado desde la esquina este.



FOTOGRAFÍA 11. Vista al este del área deportiva.



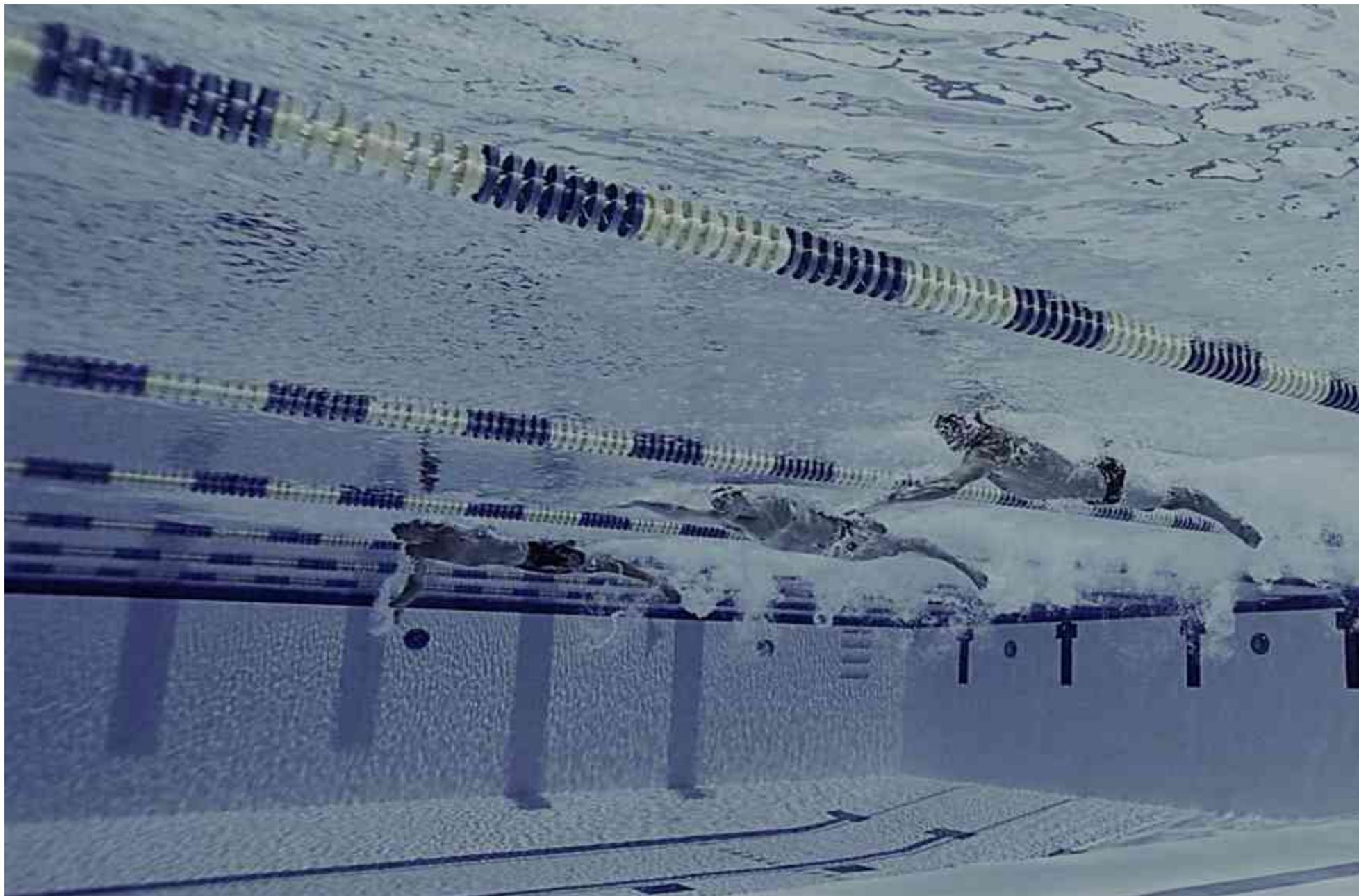
FOTOGRAFÍA 12. Vista al norte del área deportiva.



FOTOGRAFÍA 15. Vista del predio seleccionado desde la esquina oeste.



IMAGEN 70. Terreno y # de vistas.



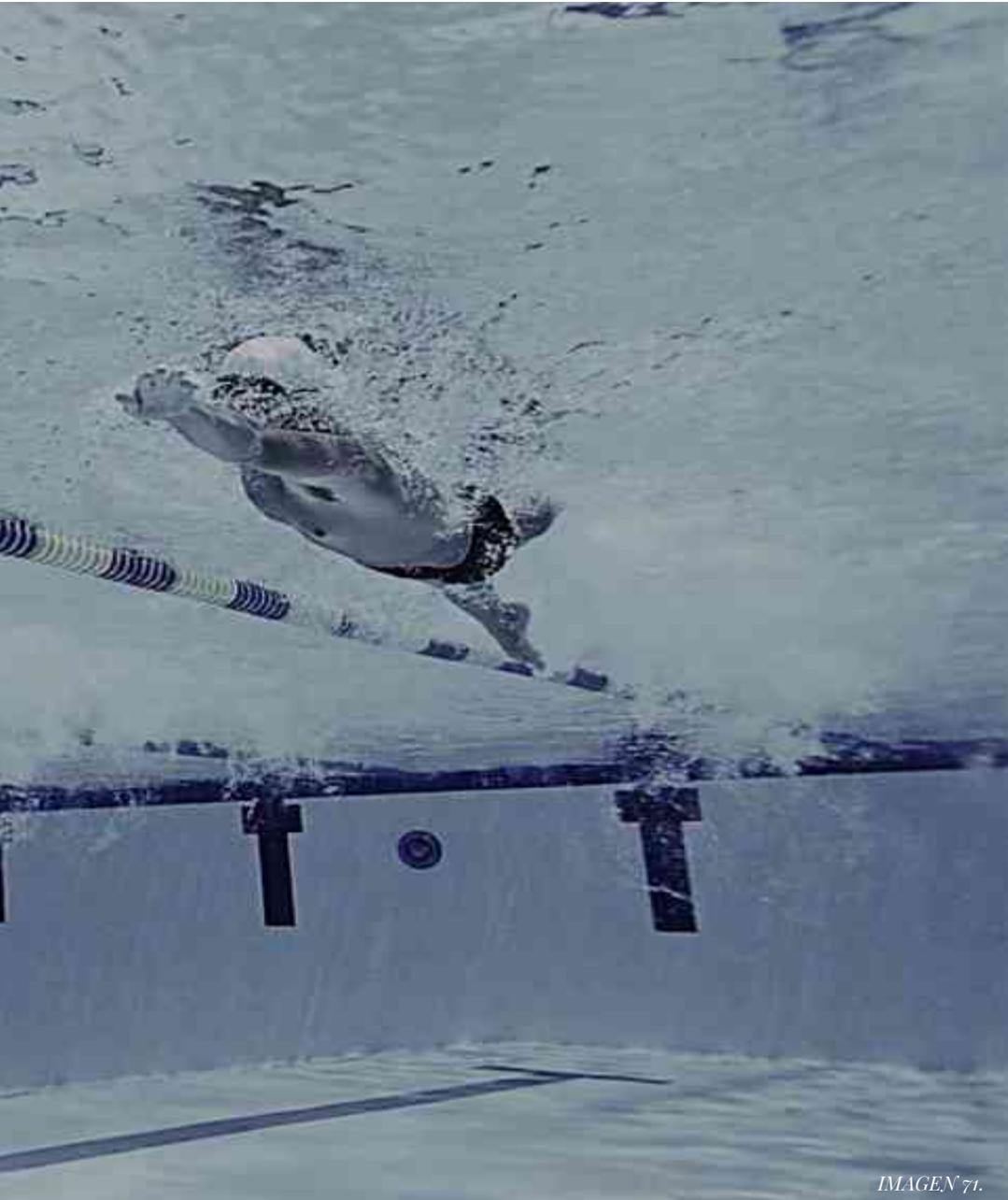


IMAGEN 71.

## CAPÍTULO 7

# INTERFASE PROYECTIVA

## ARGUMENTO CONCEPTUAL

---

**E**L concepto arquitectónico se basa en los elementos que fueron guía en el proceso y cualidades del diseño final. Estas cualidades tendrán que lograr que los usuarios se sientan cómodos e identificados dentro del espacio.

El área más importante dentro de este centro acuático es la alberca por lo que el énfasis en el confort de este espacio es vital. Los argumentos conceptuales que dieron nacimiento y evolución al proyecto fueron los siguientes:

**FLUIDEZ** Interpretada por un líquido que hace que se desplace con facilidad y rapidez por medio de un espacio, esto es lo que se pretende lograr en el proyecto, es decir, que los usuarios se muevan libres y con facilidad por el mismo, sin tener ningún

obstáculo ni complicaciones.

**IDENTIFICIDAD** Principalmente con la institución por medio del espacio, es decir, generar una iconicidad que consolide la identidad de la estudiantes y personas que asistan o usen las instalaciones, es decir, un espacio deportivo de la universidad con el cual la gente se sienta identificada e orgullosa, asegurando la continúa asistencia de los usuarios además de una satisfactoria estadia.

**INTEGRACIÓN** del proyecto con las condiciones urbanas existentes y su correcto diálogo con el contexto, con las demás áreas deportivas del entorno, atrayendo al alumnado nicolaita y población en general que guste hacer uso de las instalaciones del Centro acuático universitario.

## COMPOSICIÓN PROYECTIVA

---

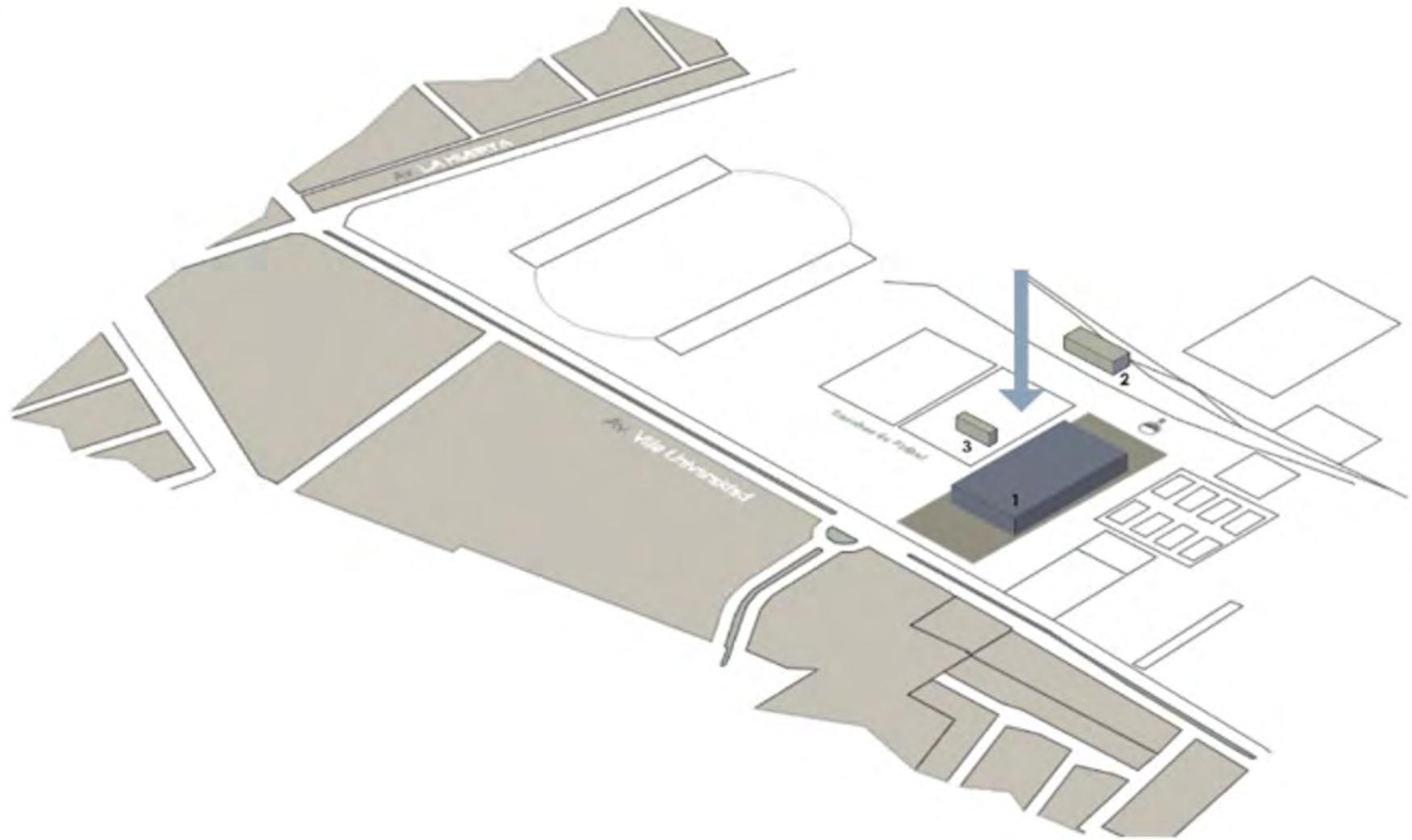
**1.-** El proyecto está compuesto por 3 volúmenes rectangulares que lo conforman principalmente, esto para aprovechar la mayoría del terreno, puesto que este es rectangular. El volumen principal está compuesto por los vasos tanto de la alberca olímpica como de la fosa de clavados sobre un eje del lado este y sus áreas complementarias en otro eje del lado oeste; el segundo volumen es el área de gimnasio de pesas y de entrenamiento de clavados; por último, se encuentra el volumen del cuarto de máquinas hacia el sur el cual es indispensable en el proyecto.

**2.-** Así mismo los 3 volúmenes del centro acuático se sitúan en un eje jerarquizado de norte a sur, iniciando por el gimnasio, siguiendo por los vasos de las

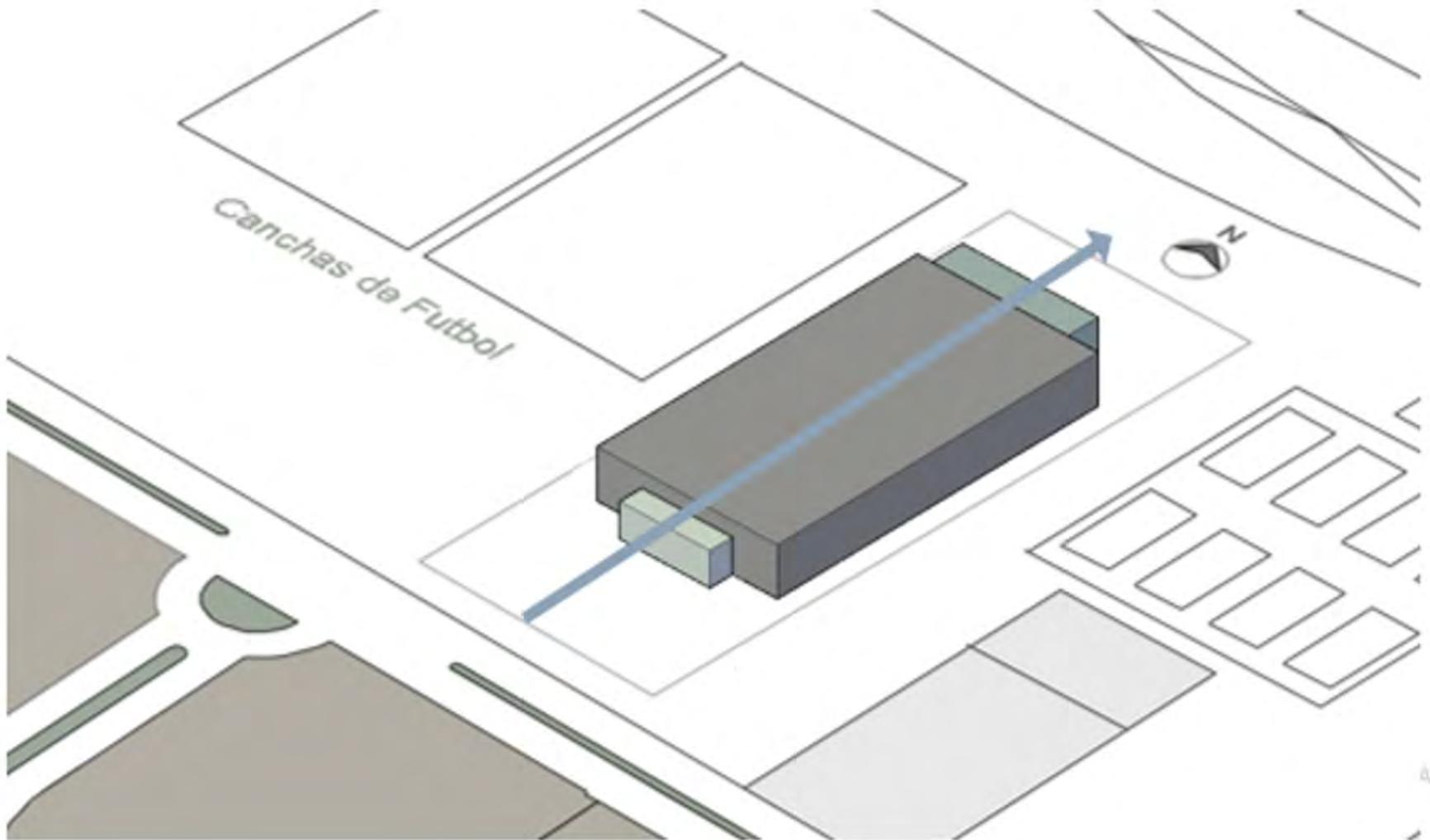
albercas, sus servicios y finalizando con el cuarto de máquinas.

**3.-** Todos los andadores propuestos fuera del edificio están pensados exclusivamente para peatones y ciclistas. Se toma en cuenta el estacionamiento que se encuentra a la entrada del acceso principal del área deportiva para cumplir con el reglamento de construcción, sin embargo la propuesta es totalmente enfocada a peatones y su fácil recorrido desde la zona académica hasta la deportiva y viceversa.

**4.-** Finalmente el proyecto está compuesto por 5 zonas las cuales son, zona de acceso, zona de alberca con fosa de clavados, zona pública, zona de administración y zona de servicios.



ESQUEMA 7. Composición proyectiva.



ESQUEMA 8. Representación del edificio y sus estrategias

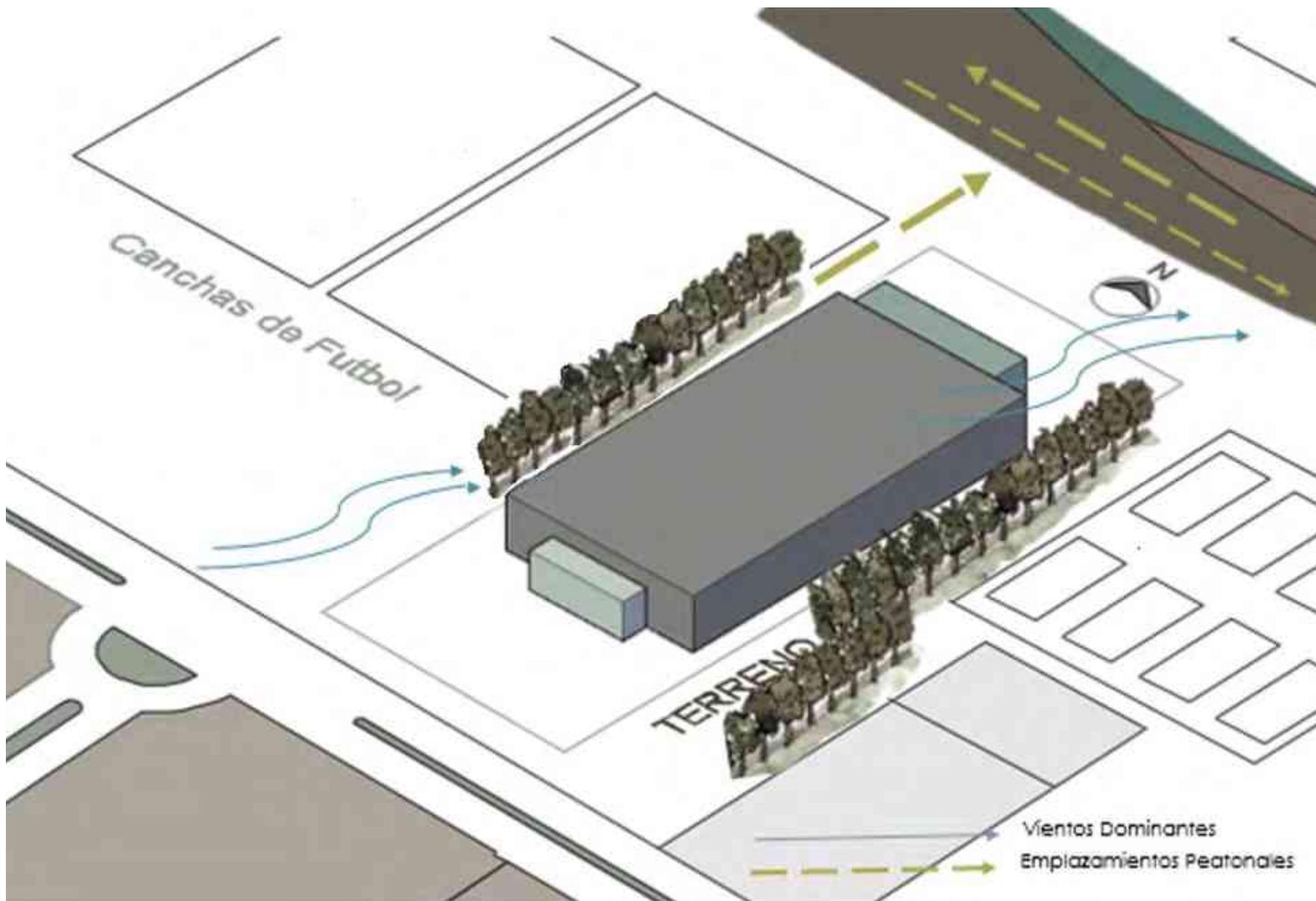
## DISEÑO DE CONTEXTO

---

**E**L contexto se considera como parte del proyecto ya que los elementos que se encuentran en él nos afectan en la configuración de las decisiones, es por esto que la arquitectura no existe sin un contexto. El contexto que rodea al terreno seleccionado esta compuesto por una superficie plana o pastizal usada para las prácticas de fútbol. También cuenta con una barrera natural de árboles de la región que nos proporcionarán sombra en el lado oeste del proyecto. Así mismo, del lado este se propone plantar una barrera nueva de árboles para resguardar al edificio de las corrientes de aire y por último al norte se encuentra el eje de acceso que dirige a todas las áreas deportivas del Ciudad Universitaria.

**Emplazamientos.** La forma en que se vinculan los usuarios con el proyecto, lo recorren y se desplazan dentro del mismo, formando los emplazamientos. Es por eso que el proyecto tendrá las entradas de modo que estén dirigidas al eje peatonal principal propuesto del área deportiva.

**Criterio espacio-ambiental.** Los criterios planteados para sacarle provecho a los recursos naturales con que cuenta el entorno, son en base al diseño sostenible estructurándose de tal manera que se aproveche la luz solar por medio de ventanas y cristales así mismo la ventilación natural para ahorrar energía obteniendo un confort en los usuarios. Para ser efectivo esto, la orientación del proyecto es muy importante para favorecer al ahorro de energías.



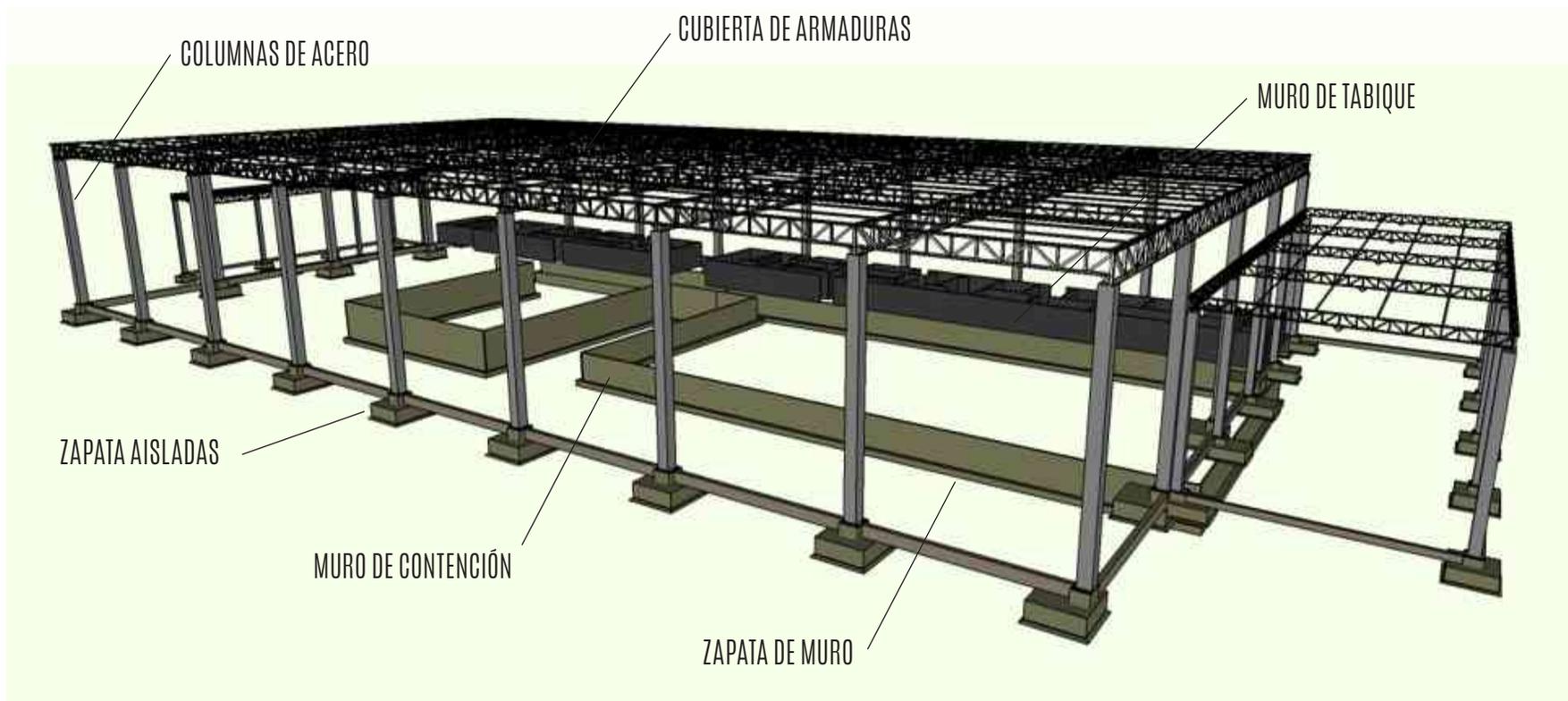
ESQUEMA 9. Representación del edificio y sus estrategias

## PRINCIPIO CONSTRUCTIVO

---

La estructura que se propone utilizar en el proyecto es un esqueleto de acero en base a columnas y armaduras. Ya que es un edificio que ocupa cubrir claros muy grandes por las dimensiones que la alberca requiere, de la mano con la altura necesaria para el trampolín. En conjunto de esta estructura estará apoyada en zapatas de concreto armado unidas con trabes de liga para un mejor soporte. La clave al momento de la elección del acero es a su alta resistencia mecánica, versatilidad y posibilidades estéticas variadas.

NOTA: Los detalles de la estructuras se muestran en la planimetría del proyecto.



ESQUEMA 10. Representación de estructura propuesta.





IMAGEN 72.

## CAPITULO 8

# PROYECTO ARQUITECTÓNICO

# ¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo [dgbrepositorio@umich.mx](mailto:dgbrepositorio@umich.mx), al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS