

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Arquitectura
Taller: Juan Antonio Garcia Gayou

centro de alto
rendimiento
para talentos
deportivos

del Distrito Federal:
zona sur en
la Delegación Tlalpan

Tesis que para obtener el
título de Arquitecto presentan:

Mayra Mabel Reyes Islas
Carlos Emmanuel Vite García

Jurado:

Arq. Emma García Picazo
Arq. Manuel Chin Auyón
Arq. Alma Rosa Sandoval Soto





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Arquitectura
Taller: Juan Antonio García Gayoú

Centro de Alto
Rendimiento
para Talentos
Deportivos

del Distrito Federal:
zona sur en
la Delegación Tlalpan

Tesis que para obtener el
título de Arquitecto presentan:

Mayra Mabel Reyes Islas
Carlos Emmanuel Vite García

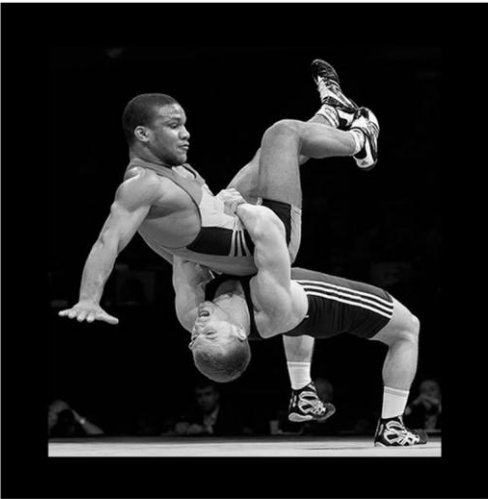
Jurado:

Arq. Emma García Picazo
Arq. Manuel Chin Auyon
Arq. Alma Rosa Sandoval Soto

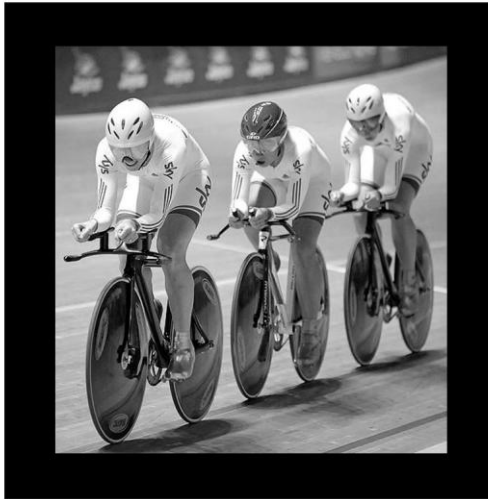




Atletismo: Novlene Mill Williams



Lucha Olímpica: Mijian López y Heiki Nabi



Velódromo: Equipo británico



Gimnasia: Nastia Liukin

□ DEDICATORIA

A nuestras madres **María de los Ángeles y María de Lourdes**, madres ejemplares, que gracias a su apoyo, consejos, comprensión, amor, porque creyeron en nosotros, nos sacaron adelante, dándonos ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte a ustedes hoy podemos ver alcanzado nuestra meta, ya que siempre estuvieron impulsándonos en los momentos más difíciles de nuestra carrera (así como lo han hecho toda la vida), por lo orgullosas que están de nosotros, por lo que valen, y por que admiramos su fortaleza. Por ustedes somos lo que somos, inculcándonos valores, principios, empeño, perseverancia y coraje para conseguir nuestros objetivos. Son el pilar más importante, lo más bello que Dios ha puesto en nuestros caminos y a quien estamos inmensamente agradecidos.

Dedicado al hombre que tanto veló por mis triunfos, que en silencio me ha acompañado a lo largo de mi vida, por haber sembrado en mi la vocación de servir y ser mejor día a día, gracias por ayudarme a hacer posible un logro más; el cual constituye la herencia más valiosa que me has dejado, **mi padre Loreto †**.

A **mi padre Carlos** por haberme dado la vida, de quien herede las fuerzas para seguir adelante y poder superar los problemas que se presentaban y encarando las adversidades sin perder nunca la alegría y la paciencia.

□ AGRADECIMIENTOS

A **Dios**, al más grande de los arquitectos, gracias por fortalecer nuestros corazones, iluminar nuestras mentes, y permitirnos que estas manos plasmen la sabiduría de realizar trazos correctos para proyectar una a una las mejores construcciones para bien de nuestros semejantes y servirte como los más fieles de tus hijos.

A **nuestros hermanos Marlene, Cesia, Alberto, Nancy e Israel** por su paciencia, tolerancia y cariño, por todas las horas de diversión y enojo que solo los buenos hermanos te dan, por haber creído en nosotros y habernos apoyado en todo este tiempo.

A **nuestros abuelitos Catalina, Francisco, Guadalupe, Asunción †, Paula, Eusebio †, Isabel † y Carlos †** gracias por sus sabios, útiles e inmejorables consejos, por todo el amor que nos han brindado y la dicha enorme de ser sus nietos. A **nuestras familias** lo más importante para nosotros, que siempre han creído en nosotros, mil gracias por hacerse partícipe de nuestras tristezas y alegrías.

A **nuestros sinodales Arq. Emma García Picazo, Arq. Manuel Chín Auyón, Arq. Alma Rosa Sandoval Soto e Ing. Antonio Silva Tonche** gracias a sus asesorías y conocimientos pudimos llegar a este resultado, por su valioso tiempo, paciencia y enseñanzas, por confiar en nosotros y ayudarnos a crecer como profesionista e individuos y a **nuestros profesores** quienes han hecho que la arquitectura sea un gusto, una responsabilidad y una forma de vida, que sin duda nos han marcado para lo que ahora somos y que día a día nos hacen amar más a esta hermosa profesión.

A **la Universidad Nacional Autónoma de México** damos gracias a esta maravillosa casa de estudios por haber implantado en nosotros los pilares fundamentales y las bases del conocimiento necesario para poder ejercer profesionalmente y a la **Facultad de Arquitectura** por haber cobijado nuestro aprendizaje, primero como estudiantes y hoy como uno más de sus profesionistas.

A **nosotros mismos** por jamás dejarnos vencer por los obstáculos que se nos interpusieron en el camino, aferrarnos a nuestras metas y sueños aprendiendo siempre así el lado positivo de las cosas. Gracias a todos los que de alguna forma contribuyeron a que estemos aquí y haber podido culminar nuestra carrera universitaria.

□ ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Diseño de la investigación	2
MARCO CONTEXTUAL	
Contextualización	5
Definición del problema	8
Construcción del problema	9
Definición del usuario	9
Cuantificación de la demanda	11
Demanda del proyecto	
■ CUS y COS	12
Conclusiones y conclusiones de diseño	13
MARCO HISTÓRICO	
Historia de la natación	15
Historia moderna de la natación	15
Tipos de alberca	17
Evolución y desarrollo del edificio	19
Análisis de edificios análogos	
■ Alberca Olímpica “Francisco Márquez”	22
■ Alberca Olímpica de Ciudad Universitaria	25
■ Centro Deportivo Olímpico Mexicano (CDOM)	28
Cuadro dimensional	31
Cuadro de síntesis	32
Aportaciones	
■ Solución constructiva y estructural	33
■ Reutilización y reciclaje de agua	34
■ Aprovechamiento de agua pluvial	34
■ Pozos de absorción	34
Conclusiones	35
MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL	
Conceptuación	37
Concepto arquitectónico	39
Fundamentación teórica	43
Autores e influencias arquitectónicas	
■ Ludwig Mies Van Der Rohe (1886-1969)	45
■ Charles Édouard Jeanneret-Gris “Le Corbusier” (1887-1965)	46
■ Frank Lloyd wright (1857-1959)	47

MARCO METODOLÓGICO

Normatividad

- Reglamento de Construcciones del Distrito Federal 49
- Normas Oficiales para Instalaciones Olímpicas 58
- Sistema Normativo de Equipamiento del SEDESOL 58
- Plan de Desarrollo Urbano de la Delegación Tlalpan 59

MARCO OPERATIVO

Contexto Físico

- Estructura geográfica
- Ubicación 61
- Estructura climática
- Tipo de clima 62
- Temperatura 62
- Precipitación pluvial 62
- Vientos dominantes 62
- Estructura ecológica
 - Flora y fauna 63
- Ciclos ecológicos
- Aspectos geológicos
 - Topografía 64

Contexto Urbano

- Morfología urbana
 - Localización del terreno 65
 - Vías de comunicación 65
 - Estado actual del terreno 66
 - Accesos principales 68
 - Cortes de calles 69
 - Corte en Avenida Insurgentes Sur 69
 - Corte en Camino a Santa Teresa 69
 - Corte en Avenida Zacatépétl 69
 - Imagen Urbana 70
 - Uso de suelo 72
- Redes de Infraestructura
 - Servicios de agua, drenaje y electricidad 73

Conclusiones 74

Proyecto Arquitectónico

■ Programa de Instalaciones requeridas para el Centro de Alto Rendimiento	75
■ Cuadro de áreas del Centro Acuático	76
■ Programa arquitectónico del Centro Acuático	78
■ Diagrama de funcionamiento del Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos	79
■ Diagrama de funcionamiento del Centro Acuático	79
■ Matriz de interrelaciones y diagrama de zonificación	80
■ Análisis dimensional de los espacios	81
■ PROYECTO EJECUTIVO	
■ Memoria descriptiva del proyecto: Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos	97
■ Plan maestro	97
■ Centro acuático	98
■ El volúmen	99
■ Criterio estructural	
■ Memoria descriptiva de cimentación	100
■ Zona de alberca olímpica y gimnasios	101
■ Zona administrativa y de servicios	101
■ Memoria descriptiva estructural	101
■ Criterio de Instalaciones hidráulicas	
■ Memoria de cálculo de instalación hidráulica	103
■ Criterio de Instalaciones sanitarias	
■ Memoria descriptiva de instalación sanitaria	105
■ Equipo para alberca	
○ Bombas de calor	113
○ Filtros	115
○ Motobombas	116
■ Criterio de instalaciones eléctricas	
■ Memoria descriptiva eléctrica	117
■ Presupuesto	121
■ Factibilidad del proyecto	123
■ Conclusiones finales	124
■ Relación de planos	125
■ Bibliografía	127

□ INTRODUCCIÓN

“Plantear el problema es empezar a resolverlo”.

Le Corbusier

El presente trabajo tiene la finalidad de desarrollar el proyecto denominado Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos del Distrito Federal: zona Sur en la delegación Tlalpan, considerado el trabajo final de la carrera de arquitecto, por medio del cual aplicaremos los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación académica.

Decidimos elegir este tema como tesis profesional ya que para nosotros el deporte y la arquitectura han significado una importante etapa en nuestras vidas, la relación con la Universidad Nacional Autónoma de México ha sido no solo académicamente, sino que también nos hemos formado en ella con íntima relación al deporte tanto a nivel amateur como de alta competencia lo que no podríamos desligar nuestra pasión por la arquitectura y el deporte, respaldando una de la otra.

Considerando que cada vez son más los deportistas que necesitan de instalaciones adecuadas para llevar a cabo su preparación y la gran mayoría de los deportivos no cuentan con la infraestructura adecuada ya que son espacios adaptados que no cumplen con las condiciones de funcionamiento y habitabilidad para las actividades que en éstos se realizan sumado a que cuenta con pocos deportivos que se dedican específicamente a la enseñanza a nivel máximo del deporte y que cada año se ven saturadas de solicitudes de ingreso con su alto costo las cuales en su mayoría se ven forzadas a rechazar.

De esta manera cumplimos con el compromiso tanto como ciudadanos y arquitectos de plantear una solución a la demanda de espacios para los talentos deportivos, y al mismo tiempo ofrecer un nuevo centro para la enseñanza y práctica del deporte, fortaleciendo la difusión de la cultura deportiva a la sociedad en general, contribuyendo así al desarrollo social de nuestro país mediante el aporte de nuestro proyecto.

El tema de tesis que proponemos tiene como base la “Metodología Especial de Investigación Aplicada a Trabajos Terminales en Arquitectura”, en los cuales se desarrolla la investigación:

*Marco Contextual, Marco Histórico, Marco Teórico-Conceptual, Marco Metodológico y Marco Operativo.*¹

La finalidad de este proyecto de tesis es ofrecer un espacio de aprendizaje, práctica y competencia en el deporte cuya solución está en base a un análisis real de una problemática determinada, la cual satisfaga la demanda de los usuarios mediante un óptimo funcionamiento interno así como una integración armonizada con la zona de estudio.

¹ Metodología Especial de Investigación Aplicada a Trabajos Terminales en Arquitectura. Dr. Rafael G. Zarate Martínez.

□ DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El método para la obtención del conocimiento denominado científico es un procedimiento riguroso, de orden lógico, cuyo propósito es demostrar el valor de verdad de ciertos enunciados.

El vocablo método, proviene de las raíces “*meth*” que significa meta y “*odos*” que significa vía, por tanto el método es la “*vía para llegar a la meta*”.

Método y metodología son dos conceptos diferentes. El *método es el procedimiento para lograr los objetivos* y la *metodología es el estudio del método*. En la metodología de investigación se aprecian varias propuestas metodológicas que guían la percepción de la realidad.

La metodología aplicada en el desarrollo de este documento de tesis se estructura en 5 marcos:

- Marco Contextual
- Marco Histórico
- Marco Teórico
- Marco Metodológico
- Marco Operativo

Los marcos mencionados están estructurados conforme al orden lógico que debe seguir una investigación.

- **Marco Contextual**

Este primer marco pretende delimitar las determinantes, los factores externos e internos de un problema, por las de carencias de espacios arquitectónicos de un grupo de tal forma que se logra aclarar enfocar y plantear el problema para comenzar a resolverlo. Igualmente se analizan las necesidades y espacios que se definen y cuantifica los usuarios que se beneficiaran con la solución del problema determinado.

- **Marco Histórico**

Este marco nos ayuda a ver en qué posición estamos dentro de la historia del hombre, es decir en la historia de la arquitectura. Es la herramienta que nos sirve para ubicarnos en el tiempo y es la que nos ayuda a ver hacia dónde vamos o hacia donde queremos ir. Gracias a este marco podemos delimitar nuestras metas, nos da elementos para ver con más claridad el devenir del hombre y de la arquitectura.

- **Marco Teórico**

En éste, el objetivo es determinar un estilo arquitectónico el cual defina el carácter del edificio según la tipología y el uso del mismo, estudiando así los conceptos de ciertos estilos o tendencias con las cuales

podemos definir el concepto arquitectónico o la idea y llegar a un mejor desarrollo del proyecto.

- **Marco Metodológico**

Este marco analiza y estudia el método de la investigación que se realiza en este documento, con el fin de comprender la organización y la profundidad de cada marco, remarcando así la importancia que tiene el orden dentro del desarrollo de este proyecto.

- **Marco Operativo**

Esta etapa es la representación de todo lo que sea necesario para explicar el proyecto y es la manera de evitar una inmensa cantidad de errores en el proceso de la construcción de la obra.²

En el Marco Operativo analizaremos los siguientes aspectos:

1. Contexto físico:

- Estructura climática
- Estructura geográfica
- Estructura ecológica

2. Contexto urbano:

- Infraestructura
- Equipamiento
- Imagen urbana

El factor más importante del desarrollo en el marco operativo es la investigación, porque en función de este proceso se lleva a cabo el reconocimiento de las condiciones físicas del sitio, el entorno urbano y las necesidades del grupo humano, que después se transforma en el programa arquitectónico, así mismo, el análisis del programa se convierte en el partido arquitectónico, la primera imagen y esta a su vez en el proyecto, de esta manera el proceso de conceptualización y teorización de los cinco marcos se convierte en el proyecto ejecutivo. Con el desarrollo del Marco Operativo conoceremos las características del sitio y así propondremos un objeto arquitectónico acorde al lugar (delegación Tlalpan) y a los usuarios (talentos deportivos).

Cada uno de los marcos utilizados, nos da las herramientas para entender distintos aspectos del Centro para Talentos Deportivos, al igual que desglosar los elementos más importantes del mismo con el fin de reinterpretarlos en un proyecto arquitectónico, manteniendo así su carácter, llegamos al producto final donde se obtuvo el proyecto terminado.

² Investigación aplicada al diseño arquitectónico. “Un enfoque metodológico”, Editorial Trillas, México, 1991.



Oussama Mellouli ganó su segunda medalla en Londres en la prueba de natación en aguas abiertas sobre 10 km.



El equipo de Rusia muestra sus medallas doradas en el podio por nado sincronizado, logrando ser tetracampeonas en las Olimpiadas de Londres.



Alexandre Vinokourov escoltado por Rigoberto Uran (izquierdo) y Alexander Kristoff (derecha) en el podio de Londres 2012.



Germán Sánchez e Iván García, ganan medalla para México en Londres 2012 en la prueba de clavados sincronizados.

MARCO CONTEXTUAL

□ CONTEXTUALIZACIÓN

Desde el punto de vista del entrenamiento deportivo, el alto rendimiento es el proceso del desarrollo de un atleta de élite que está constituido por varias etapas llevando una secuencia lógica gradual acorde con el desarrollo biológico del individuo y las exigencias particulares de cada disciplina deportiva, teniendo como finalidad llevar al atleta al más alto nivel de perfeccionamiento de sus capacidades físicas, tácticas, psicológicas y a la obtención de altos niveles competitivos.

El proceso para llegar al deporte de alto rendimiento obedece a determinadas características, y en cada etapa o fase presenta objetivos y metas específicas a desarrollar, por lo que a cada periodo corresponde a parámetros y directrices diferentes.

Las etapas son las siguientes:

Etapas de iniciación (de los 7 a los 12 años).

Etapas de orientación (de los 12 a los 15 años).

Etapas de especialización (de 15 a los 18 años).

Etapas de resultados deportivos (de los 18 años en adelante).

Estas etapas deben ser sólidas y entrelazadas, pero también es cierto que este proceso es largo, arduo y complejo, para que las metas se puedan cumplir es necesario elaborar un proyecto específico de atención a cada fase o plazo, que incluye lo siguiente:

Recursos financieros (becas económicas, becas alimenticias, apoyo a viajes, etc.)

Recursos humanos (atletas, entrenador, médico, psicólogo, nutriólogo, masajista, etc.)

Infraestructura deportiva (instalaciones, materiales, equipo, transporte, etc.)

Capacitación y formación de educadores deportivos.

La preparación de un talento deportivo no solo se alcanza con entusiasmo, es necesario todos los apoyos mencionados con anterioridad, así también este mismo rendimiento no viene como una situación ocasional o fortuita, es fundamental trabajar arduamente con gran disciplina, vocación y de una forma sistemática durante mucho tiempo.

Este es un proceso que por sus características así lo requiere, y que a su vez está formado por varias etapas, mismas que manifiestan y representan los diferentes niveles del proceso de adquisición y perfeccionamiento en la cognición y racionalización del deportista rumbo al alto rendimiento.

Como resultado de estas apreciaciones, podemos decir que el deporte de alto rendimiento en el Distrito Federal ha presentado hasta la fecha, pocas participaciones en este nivel de excelencia, debido a toda una serie de factores que propician situaciones y modelos negativos de desarrollo e inciden de la misma forma para poder lograr la excelencia deportiva, no contando con educación,

cultura deportiva, recursos materiales, capacitación del recurso humano y la preparación de los talentos deportivos.

Esta serie de deficiencias, situaciones deportivas y fallas de nuestro deporte, las venimos arrastrando desde hace mucho tiempo de generación tras generación, debiéndose a una falta de cultura y educación deportiva de la sociedad en general, empezando por los dirigentes políticos, gobernantes, y sobre todo la falta de lugares propios para su práctica.

El deporte de alto rendimiento debe ser una cadena enlazada, ya que cuando no es sólida y fuerte, se rompe por muchas y variadas partes debido a que es demasiado vulnerable y endeble.

Los escasísimos deportistas que han participado en campeonatos del mundo de sus disciplinas, han sido producto finalmente de esfuerzos individuales, de algún dedicado entrenador y de las grandes cualidades de nuestros deportistas. Desgraciadamente, nuestro deporte está subrayado por ser asistemático, desordenado, sin continuidad y metodológicamente bastante deficiente.

Este trabajo pretende aportar planteamientos e ideas y parámetros que podrían coadyuvar en el inicio, desarrollo y adquisición de este objeto tan anhelado: **La participación masiva de deportistas mexicanos en campeonatos del mundo y olimpiadas.**

Es de gran interés, que el educador tenga acceso a toda esa gama de elementos necesarios y obligatorios que requieren los deportistas, así como la necesidad latente que existe de capacitación e instrucción hacia todos los educadores deportivos en México, independientemente de las disciplinas o las categorías deportivas de los atletas que tienen bajo su responsabilidad.

El proyecto **Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos del Distrito Federal: Zona Sur** se constituye como un centro con tecnología al servicio de los deportistas que habiten las delegaciones de la zona sur como son: Coyoacán, Milpa Alta, Tlalpan, Tlahuac y Xochimilco, que se consideren talentos deportivos representando al país en las distintas justas deportivas en el ámbito nacional e internacional.

Por lo antes mencionado este proyecto pretende cubrir las deficiencias en el aspecto de infraestructura deportiva y recursos humanos.

Existen muchos factores por los que México es un país que no cuenta con deportistas de alto nivel competitivo como en otros países, asentando que no es por ser un país en desarrollo, cabe mencionar que países como Argentina, Brasil y Cuba presentan a la fecha serios problemas económicos y políticos; sin embargo, tienen deportistas de gran calidad.

México cuenta con el potencial de ser reconocido como un país con alto nivel de cultura física donde se practique el deporte en espacios permanentes que apoyen la formación de mexicanos y mexicanas más sanos, competentes y competitivos, con un amplio potencial de trabajo en equipo que se refleje en un mayor desarrollo social y humano, en un intercambio comunitario solidario, que estimule un mejoramiento de las condiciones de vida de la población y genere atletas de excelencia internacional.

*“Crear, desarrollar e implantar políticas de Estado que fomenten la incorporación masiva de la población a actividades físicas, recreativas y deportivas que fortalezcan su desarrollo social y humano, que impulsen la integración de una cultura física sólida, que oriente la utilización del recurso presupuestal no como gasto sino como inversión y que promuevan igualdad de oportunidades para lograr la participación y excelencia en el deporte”.*³

Dentro del Distrito Federal existen únicamente 2 Centros de Alto Rendimiento que atiende exclusivamente a 1, 149 talentos los cuales están distribuidos a lo largo del territorio nacional y en las 4 zonas del Distrito Federal:

1. Zona Centro-Norte: 28.31% de talentos deportivos.
2. Zona Poniente: 18.47% de talentos deportivos.
3. Zona Oriente: 24.29% de talentos deportivos.
4. Zona Sur: 28.91% de talentos deportivos.

En consideración a la problemática planteada a través de la contextualización, se procede a construir el **“Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos: Zona Sur en la Delegación Tlalpan”**, dentro de este se contará con el Centro Acuático que tendrá una capacidad de 400 atletas, dividido en las siguientes disciplinas: natación, clavados, waterpolo y nado sincronizado. A su vez contarán con cinco grandes áreas dedicadas al entrenamiento y formación de los atletas:

- Zona Deportiva.
- Zona Administrativa.
- Zona Complementaria.
- Zona de Exteriores.
- Zona de Servicios.

³ Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte.

□ DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Como resultado del antecedente planteado, nuestra sociedad no solamente carece de cultura física, entendida esta como el conjunto de conocimientos, hábitos y habilidades sobre la forma de cuidar, desarrollar y conservar la salud a través de las actividades físicas, por el contrario:

El 80% de los niños y jóvenes mexicanos no realizan actividades físicas suficientes para alcanzar niveles mínimos de desarrollo físico.

Menos del 7% de la población mayor de 15 años realiza alguna actividad física o deporte que sea significativa para cuidar o mantener niveles básicos de salud por lo que sus hábitos de nutrición no favorecen la realización del ejercicio intenso y la práctica del deporte competitivo.

El Sistema Educativo Nacional no proporciona las herramientas suficientes para que se obtengan los conocimientos básicos para realizar actividades físicas mínimas durante toda su vida, existen muy pocos programas con base en la actividad física, tanto a nivel local como estatal.

En su mayoría las federaciones deportivas nacionales no cuentan con la organización ni profesionalización suficiente para su adecuada operación y promoción de sus deportes, tampoco cuentan con el apoyo de instalaciones y financiamiento por parte de las diferentes instancias de gobierno para obtener el nivel de organización y autogeneración de recursos que requieren.

Los servicios y apoyos financieros que requieren los talentos están enfocados en recursos materiales y humanos como instalaciones, presupuestos y disponibilidad de servicios; a pesar de esto no son suficientes tanto en la calidad y cantidad, ni llegan de manera oportuna a quienes los requieren.

Los recursos gubernamentales designados a la cultura física y al deporte se entregan sin una clara programación de su utilización, no se cuenta con un sistema definido de atención a deportistas con servicios de las ciencias aplicadas al deporte y por lo tanto no ha sido posible potenciar el aporte que éstas ofrecen para contribuir al incremento de los resultados deportivos de los atletas de élite.

Los deportistas mexicanos de excelencia aún no son producto del Sistema Deportivo Nacional, sino de un esfuerzo primordialmente individual y familiar.

Sin duda alguna el futuro de nuestros atletas será determinado por la calidad de la educación que reciban, por ello debemos hacer un esfuerzo intenso para que todo niño y joven obtenga las herramientas, actividades y conocimientos suficientes para poder cuidar su salud realizando ejercicio durante toda su vida y con ello logre un nivel competitivo para conseguir más y mejores atletas.

En la Ciudad de México con una población de 8, 851, 080 habitantes (de acuerdo con estadísticas del 2010 del INEGI) existen 2 centros de talentos deportivos: El Centro Nacional de Desarrollo de Talentos Deportivos y Alto Rendimiento (C.N.A.R.) que atiende 525 alumnos entre 10 y 18 años los cuales son seleccionados solamente a lo largo del interior de la República Mexicana y el Centro Deportivo Olímpico Mexicano (C.D.O.M.) con 624 atletas provenientes del Distrito Federal y la República Mexicana. Estos dos

complejos se encuentran al norte de la ciudad, lo cual hace que el traslado para los atletas de la zona sur sea en un tiempo de dos horas o más.

Sin embargo, a pesar de que la Delegación Tlalpan cuenta con muchas actividades culturales, recreativas y deportivas, éstas no siempre satisfacen la demanda de la población, es por eso que la administración de ésta se preocupa por la creación de espacios requeridos dentro de su demarcación para cubrir la necesidad y así ofrecer todos los servicios que se soliciten.

□ CONSTRUCCIÓN DEL PROBLEMA

Dentro del Distrito Federal los deportistas asisten a realizar sus entrenamientos en sitios tan inadecuados que van desde bodegas acondicionadas como gimnasios, locales y casas sin contar con una construcción y equipamiento adecuado, algunos cercanos o en los alrededores y otros más lejanos, inclusive fuera de la delegación, siendo insuficientes para la demanda por lo que es necesario apoyar la difusión del deporte ampliando las instalaciones y espacios que permitan el entrenamiento de los atletas.

Este proyecto tiene como propósito mejorar las condiciones de atención de los atletas de alta competencia, preferentemente de los deportes de ciclo olímpico de la categoría talento deportivo en ambas ramas tanto femenil como varonil, apoyándose en resultados deportivos y su probabilidad de quedar entre los mejores a nivel mundial. Se caracterizará por ser ágil, eficiente, transparente y suministrará los apoyos económicos y servicios especializados como becas, premios y estímulos a los atletas que ingresen al “Programa de Talentos Deportivos y Alto Rendimiento” que permitan otorgar los recursos suficientes a la población deportiva de alta competencia y talentos deportivos.

El impacto que tendrá este desarrollo será mejorar el nivel de competitividad de los atletas de alta competencia en el ámbito nacional e internacional.

□ DEFINICIÓN DEL USUARIO

Los usuarios del Centro Acuático del CAR (Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos) en específico del Centro Acuático serán niños y jóvenes que destaquen en la práctica de alguna de las disciplinas deportivas y que puedan integrar en el futuro las Selecciones Nacionales que participarán en Campeonatos Mundiales, Juegos Panamericanos y Juegos Olímpicos.

La edad promedio de ingreso al CAR será de los 8 a 10 años con posibilidades a ser menor dependiendo de la disciplina deportiva que se practique y la edad límite será a los 20 años. Serán detectados principalmente en los eventos como: Juegos Delegacionales y Juegos del Distrito Federal. El proyecto principal de detección de talentos es el que se describe a continuación:

“El proyecto de eventos nacionales y selectivo consiste en contar con una relación estructurada de los eventos mínimos necesarios para dar seguimientos a todos los deportistas de todas las categorías desde su inicio, hasta su participación final en la selección nacional”⁴

Las instalaciones serán utilizadas por varios tipos de usuario como se describe a continuación:

- TALENTOS DEPORTIVOS (usuarios temporales)

Los atletas son el por qué del centro, son los usuarios más importantes, requieren de canchas reglamentarias, el equipo propio de cada deporte y de servicios. Los atletas solo entrenarán durante el día, según su programa de entrenamiento.

- ENTRENADORES (usuarios permanentes)

Los entrenadores son los encargados de preparar a los atletas, requieren de todo el equipo necesario para desarrollar cada actividad deportiva (se explica a detalle en el análisis de áreas).

- PERSONAL MÉDICO (usuario permanente)

Se encarga de prestar servicios médicos, tales como exámenes médicos periódicos y atención de primeros auxilios.

- PERSONAL ADMINISTRATIVO (usuario temporal)

Las personas que dirigirán este centro necesitan al igual que en cualquier oficina, espacio para sus escritorios, archivos, baños privados y sala de espera.

- PERSONAL DE MANTENIMIENTO E INTENDENCIA (usuario permanente)

Se propone que el centro acuático cuente con algunos empleados de planta para el mantenimiento pero que también se apoye en empresas especializadas en dar mantenimiento a las diferentes instalaciones y maquinarias. Así como el personal dedicado a la limpieza de las instalaciones, ellos deberán contar con cuartos de aseo y bodegas.

Una vez analizados los tipos de usuarios que realizarán sus actividades dentro del edificio (contemplando solo el Centro Acuático donde nos enfocaremos) podemos analizar la cantidad de usuarios (atletas de alto rendimiento) que este edificio va a albergar y las actividades que cada uno de estos realice, podemos determinar las dimensiones y el diseño del espacio que se requiere.

⁴ Programa Nacional de Cultura Física y deporte 2001-2006. Capítulo 3, pág. 39. CONADE.

Cabe mencionar que para dicha construcción del proyecto quienes aportarán los recursos necesarios serán la: Comisión Nacional del Deporte (CONADE), Instituto del Deporte del Distrito Federal (IDDF) y el Comité Olímpico Mexicano (CDOM).

□ CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

En nuestro país el deporte se encuentra organizado por medio de federaciones deportivas nacionales, las cuales se agrupan en la CODEME (Confederación Deportiva Mexicana), son 76 las confederaciones de las cuales se encargan de dar seguimiento a los atletas determinando cuales son los atletas considerados de alto rendimiento. Las diferentes federaciones son las encargadas de tener una vía directa entre la CONADE (Comisión Nacional del Deporte), la cual por medio de la Dirección de Alto Rendimiento otorga becas a los atletas e incluye dentro de sus programas de alto rendimiento. Las categorías para los Atletas de Alto Rendimiento son las siguientes:

A. Primera fuerza B. Juvenil mayor **F. Talento deportivo** O. Alto rendimiento Z. Deporte especial.

La Dirección de Alto Rendimiento de la CONADE tiene registrado en sus programas un total de 1,289 becarios o atletas los cuales se dividen de la siguiente manera conforme a las federaciones deportivas:

FEDERACIONES DEPORTIVAS		A	B	F	O	Z
1	Federación mexicana de actividades subacuáticas	4	8	8	4	-
3	Federación mexicana de atletismo	5	36	103	32	-
4	Federación mexicana de bádminton	2	1	2	6	-
5	Federación mexicana de basquetbol			5		-
9	Federación mexicana de boxeo	9	11	15	1	-
11	Federación mexicana de ciclismo	4	10	14	22	-
16	Federación mexicana de esgrima	2	6	5	9	-
22	Federación mexicana de gimnasia y gimnasia aeróbica	5	3	15	4	-
26	Federación mexicana de judo		6	36	6	-
27	Federación mexicana de karate do y tae-kwon-do	3	35	40	48	-
28	Federación mexicana de levantamiento de pesas	8	13	36	6	-
29	Federación mexicana de lucha		21	46	14	-
31	Federación mexicana de nado sincronizado		6	3	6	-
32	Federación mexicana de natación y clavados	11	20	30	13	-
37	Federación mexicana de polo acuático		3	2		-
43	Federación mexicana de tenis y tenis de mesa		4	10	28	-
45	Federación mexicana de tiro y tiro con arco	5	14	7	5	-
49	Federación mexicana de voleibol y voleibol de playa			20	58	-
Total		58	201	400	264	-

Decidimos las actividades acuáticas como: nado sincronizado, natación, clavados y polo acuático por ser especialidades que están teniendo mayor demanda pero menos oportunidad, se puede observar en la tabla anterior que el número de becas es muy inferior al porcentaje de personas que practican estos deportes. Este proyecto tendrá capacidad de albergar a 400 atletas que entrenarán a lo largo de todo el día dentro de las instalaciones del Centro Acuático.

□ USO DE SUELO

■ CUS y COS

Terreno	
113,000 m ²	100%
Uso de Suelo	
67,800 m ²	60%
45,200 m ²	40%

□ Total

■ Área construida
■ Área libre



Terreno	113,000 m ²
CAR para Talentos Deportivos	21,800 m ²
	79,828 m ²

Cubiertos PB
Cubiertos Totales

TERRENO

Coefficiente de Ocupación de Suelo **COS** $\frac{\text{PB m}^2}{\text{Terreno}} = \frac{67,800 \text{ m}^2}{113,000 \text{ m}^2} = 60\%$

Coefficiente de Utilización de Suelo **CUS** $\frac{\text{Total m}^2}{\text{Terreno}} = \frac{203,400 \text{ m}^2}{113,000 \text{ m}^2} = 180\%$

CAR PARA TALENTOS DEPORTIVOS

Coefficiente de Ocupación de Suelo **COS** $\frac{\text{m}^2 \text{ PB}}{\text{Terreno}} = \frac{21,800 \text{ m}^2}{113,000 \text{ m}^2} = 20\%$

Coefficiente de Utilización de Suelo **CUS** $\frac{\text{m}^2 \text{ Total}}{\text{Terreno}} = \frac{79,828 \text{ m}^2}{113,000 \text{ m}^2} = 70\%$

El terreno ubicado en la colonia Parque Nacional del Pedregal de la delegación Tlalpan, cuenta con una superficie de 113,000 m².

El uso de suelo en ésta zona nos indica que sólo podemos construir 3 niveles con un Coeficiente de Ocupación de Suelo (**COS**) del 60%, lo que equivale a 67,800 m² siendo esta la superficie de desplante.

El Coeficiente de Utilización del Suelo (**CUS**) nos indica que podemos ocupar un 180% distribuido en estos tres niveles, es decir 79,828 m²

Suponiendo un entrepiso de 5 m² contamos con 3 niveles para construir ya que la altura máxima permitida es de 30 m. y los m² construidos máximos a tener en el terreno serán de 203,400 m². El Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos requiere 79,828.0 m² cubiertos construidos por lo que el COS es de 20% y el CUS de 70%.

Con esta información obtenida a partir de los coeficientes nos damos cuenta que en el proyecto se logra una óptima ocupación de la superficie del terreno, ya que en planta baja contamos con un menor porcentaje de ocupación del suelo consiguiendo un mayor porcentaje de utilización del suelo.

La creación de centros de alta competencia tiene una significativa importancia para la consolidación del deporte de élite, debiendo considerar para la constitución de éstos a las asociaciones deportivas, entidades federativas, universidades y sobre todo, a las federaciones deportivas nacionales.

La característica de este centro es agrupar a los atletas de más alto nivel de la zona sur del Distrito Federal, concentrarlos de manera tal que reciban la más alta atención técnica y médica, recursos materiales suficientes y por consiguiente un estricto proceso de control y seguimiento de su evolución deportiva.

Una variante de este centro es que por sus condiciones estructurales pueden utilizarse con cierta frecuencia para la realización de concentraciones de los atletas de los diferentes centros estatales que se encuentren en determinada región para la realización de competencias internas, entrenamientos conjuntos o pruebas de control, lo que colaboraría en un mayor y más rápido perfeccionamiento deportivo. El impacto que tendrá este proyecto será contribuir a mejorar los resultados alcanzados en competencias nacionales e internacionales y a su vez ser la base para la formación de nuevos centros deportivos de México.

■ CONCLUSIONES DEL DISEÑO

En el país si bien existen Centros de Alto Rendimiento no hay centros especializados para Talentos Deportivos, en los cuales obtengan una excelente preparación por eso seleccionamos dicho tema. El CAR (Centro de Alto Rendimiento) para Talentos Deportivos se construirá en la Ciudad de México, específicamente en la Delegación Tlalpan, el predio es propiedad de la Comisión Nacional del Deporte (CONADE) y cuenta con una superficie de 113,000 m², en él se practicarán 23 disciplinas deportivas y para la práctica de éstas se requerirán:

- Pista de atletismo
- Pista de tiro con arco
- Canchas de tenis
- Canchas de voleibol de playa
- Pabellón de combates
- Pabellón de gimnasia
- Gimnasio de usos múltiples
- Acondicionamiento físico
- Centro acuático
- Velódromo

Además de instalaciones como estacionamiento, servicio, cuarto de máquinas, clínica medicina deportiva y administración.



El fuego olímpico se remonta a los antiguos Juegos en Grecia, donde la llama ardía en el altar de la diosa Hera.



La llama de los Juegos Olímpicos de Londres 2012, fue encendida en Grecia, según la tradición de la Antigua Olimpia.



Enriqueta Basilio fue la 1ª mujer en prender el pebetero olímpico, en los Juegos de 1968 en la Ciudad de México.



Felipe Muñoz Kapamas, nadador mexicano, primero en conseguir una medalla olímpica de oro en 1968.

MARCO HISTÓRICO

□ HISTORIA DE LA NATACIÓN

El origen de la natación es ancestral y se tiene prueba de ello a través del estudio de las más antiguas civilizaciones. El dominio de la natación, del agua, forma parte de la adaptación humana desde que los primeros homínidos se transformaron en bípedos y dominaran la superficie terrestre.

Ya entre los egipcios el arte de nadar era uno de los aspectos más elementales de la educación pública, así como el conocimiento de los beneficios terapéuticos del agua, lo cual quedó reflejado en algunos jeroglíficos que datan del 2500 antes de Cristo. En Grecia y Roma Antiguas se nadaba como parte del entrenamiento militar, incluso el saber nadar proporcionaba una cierta distinción social ya que cuando se quería llamar inculto o analfabeto a alguien se le decía que "no sabe ni nadar ni leer". El nadar como táctica militar no se limita a las antiguas Grecia y Roma, sino que se conservó hasta las épocas actuales, pues es conocido que durante la Segunda Guerra Mundial se desarrollaron técnicas de enseñanza para las tropas combatientes.

Se tienen indicios de que fueron los japoneses quienes primero celebraron pruebas anuales de natación con sentido competitivo, en tiempos del emperador Sugu en el año 38 antes de Cristo.

Los fenicios, grandes navegantes y comerciantes, formaban equipos de nadadores para sus viajes en el caso de naufragio con el fin de rescatar mercancías y pasajeros. Estos equipos también tenían la función de mantener libre de obstáculos los accesos portuarios para permitir la entrada de los barcos a los puertos. Otros pueblos, como los egipcios, romanos y griegos, nos han dejado una buena prueba de lo que significaba para ellos el agua en diversas construcciones de piscinas artificiales. Sin embargo, el auge de esta actividad física decayó en la Edad Media, particularmente en Europa, cuando introducirse en el agua era relacionado con las enfermedades epidémicas que entonces azotaban pero esto cambió a partir del siglo XIX, y desde entonces la natación ha venido a ser una de las mejores actividades físicas, además de servir como terapia y método de supervivencia.

□ HISTORIA MODERNA DE LA NATACIÓN

En la era moderna, la natación de competición se instituyó en Gran Bretaña a finales del siglo XVIII. La primera organización de este tipo fue la **National Swimming Society**, fundada en Londres en 1837. En 1869 se creó la **Metropolitan Swimming Clubs Association**, que después se convirtió en la **Amateur Swimming Association (ASA)**.

El primer campeón nacional fue Tom Morris, quien ganó una carrera de una milla en el Río Támesis en 1869. Hacia finales de siglo la natación de competición se establecía también en Australia y Nueva Zelanda y varios países europeos habían creado ya federaciones nacionales. En los Estados Unidos los clubs de aficionados empezaron a celebrar competiciones en la década de 1870.

A pesar de que en la antigua Grecia la natación ya se practicaba, hecho que quedó reflejado en escritos como la *Ilíada* y *La Odisea*, y en multitud de utensilios de barro este deporte nunca formó parte de los

Juegos Olímpicos Antiguos. Sin embargo, la natación sí estuvo presente en los primeros Juegos modernos de Atenas de 1896 y desde entonces siempre ha estado incluida en el programa olímpico.

En 1908 se organizó la **Fédération Internationale de Natation Amateur (FINA)** para poder celebrar carreras de aficionados. La competición femenina se incluyó por primera vez en los Juegos Olímpicos de 1912.

Aparte de las Olimpiadas, las competencias internacionales en Europa han estado patrocinadas por clubs de aficionados a la natación desde finales del siglo XIX. Sin embargo, hasta la década de 1920 estas competencias no quedaron definidas sobre una base estable y regular. Gran Bretaña había creado algunas competencias entre las naciones del Imperio Británico antes de 1910. Los primeros Juegos Oficiales del Imperio Británico, en los que la natación fue un componente importante, se celebraron en Canadá en 1930. La natación juega ahora un papel fundamental en varias otras competencias internacionales, siendo las más destacada: los Juegos Panamericanos, las Competencias Asiáticas y Mediterráneas.

Los Campeonatos del Mundo se celebraron por primera vez en 1973 y hasta ahora tienen lugar cada cuatro años. Los Campeonatos de Europa se celebraron por primera vez en Budapest en 1926; hubo cinco competencias entre 1927 y 1947; de 1950 a 1974 se hicieron a intervalos de cuatro años y desde 1981 tienen lugar cada dos. Hubo una Copa del Mundo en 1979, fecha en la que Estados Unidos ganaron tanto en la competición masculina como en la femenina. La Copa de Europa se celebró por primera vez en 1969 y desde entonces tiene lugar cada dos años.

La natación es un deporte en el que la competición se centra primordialmente en el tiempo. Es por eso que en las últimas décadas los nadadores se han concentrado en el único propósito de batir récords. Los que una vez fueron los sorprendentes récords de velocidad de competidores de la talla de Duke Paoa Kahanamoku, Johnny Weissmuller, Clarence "Buster" Crabbe, Mark Spitz, David Wilkie, Shane Elizabeth Gould y Martin López Zubero entre otros, ya han sido o están a punto de ser eclipsados por posteriores marcas.

Del mismo modo se están batiendo continuamente los récords de distancia y resistencia impuestos por los nadadores de maratón, como es el caso de la nadadora estadounidense Gertrude Caroline Ederle, la primera mujer que cruzó a nado el Canal de la Mancha y el caso de Michael Phelps considerado el mejor nadador de todos los tiempos quien ha ganado 22 medallas olímpicas y alcanzado 37 récords mundiales de natación. En consecuencia, las diferencias que separan a hombres y mujeres dentro de la natación de competición se han reducido mucho pero ha descendido la edad en que los nadadores pueden competir con éxito.⁵

⁵ Historia de la natación por A. Hernández publicado en www.i-natacion.com.

□ TIPOS DE ALBERCA

La alberca es una instalación de estancamiento de agua, especialmente diseñada para la práctica de la natación. Las albercas se clasifican según su utilidad, en la actualidad estas se clasifican en dos tipos:

Albercas Deportivas: son aquellas albercas en las cuales se practica la natación como deporte, ya sea el nivel de enseñanza o a nivel competitivo. La geometría de este tipo de albercas debe cumplir con normas determinadas para la práctica de la natación deportiva.

Albercas Recreativas: son aquellas albercas en las cuales se practica la natación como una actividad de recreo, la geometría de este tipo es muy flexible y se determina con la cantidad de usuarios y sus características.

Alberca Deportiva

La alberca deportiva es aquella alberca cubierta o al aire libre, especialmente preparada para la natación competitiva, sus características fundamentales son:

- Calidad excelente del agua, no sólo en cuanto a su temperatura y composición química, sino en transparencia y claridad, es decir, la visibilidad dentro de esta.
- Iluminación perfecta, tanto interior como exteriormente.
- Señalización correcta de la cubierta.
- Ondulación mínima en la superficie.
- Formación mínima de remolinos.

Las albercas deportivas permiten el desarrollo de competidores con medición de tiempo y los entrenamientos necesarios para la natación de alta competencia. Existen distintos tipos de albercas para competencia, como son las albercas olímpicas (o internacionales), las albercas semiolímpicas (o reglamentarias) y las albercas de enseñanza. Las albercas de competencia pueden ser libres o cubiertas dependiendo de las condiciones geográficas.

- Alberca Olímpica

Son aquellas en las cuales se realizan Juegos Olímpicos, Campeonatos Mundiales y Continentales. La geometría de este tipo de albercas debe de respetar las siguientes dimensiones:

- Largo: 50 m.
- Ancho: 25 m.
- Profundidad: 2 m. (como mínimo).
- Número de calles o carriles: serán 8 para nadar más 2 en los extremos con el fin de reducir el oleaje producido por el choque de la ola del nadador con la pared.

- Anchura de calles o carriles: los carriles tendrán por lo menos 2.5 m. de ancho, con dos espacios por lo menos de 2 m. para las calles de las paredes laterales.

- Alberca Semiolímpica

Son las que se puede llevar a cabo competencias internacionales, estatales y regionales. Propias para clubs y entidades deportivas. La geometría de este tipo tiene dos variantes: la de 33 m. de longitud, con 16 m. de ancho y la de 25 m. de longitud con 12.5 m. de ancho, la profundidad varían de 1.40 m. como mínimo hasta 2.40 m. como máximo y le corresponden 5 carriles.⁶

- Alberca de Enseñanza

Son aquellas en las cuales se práctica y entrena la natación como deporte. Propias para conjuntos deportivos o centros acuáticos. La geometría de este tipo de albercas varían entre las siguientes dimensiones: 12.5 m. a 20 m. de longitud y normalmente de 8 m. de ancho pero pueden tener dimensiones de 10 por 6 m. La profundidad varía desde 1 a 1.20 m. para adultos y de 0.60 a 0.80 m. para niños.

- Alberca al aire libre y cubiertas

Se consideran dos tipos de albercas principalmente, las descubiertas que están expuestas a la intemperie y las cubiertas están protegidas por una techumbre, para el caso de las albercas al aire libre es recomendable crear un entorno ajardinado, todos los tipos de árboles, arbustos y flores son ideales.

Es recomendable la presencia de grandes áreas de césped natural así como pavimento antideslizante en las zonas de arena próximas a la alberca, alternando con zonas de sombra. Es recomendable que las albercas deportivas sean cubiertas ya que las condiciones climáticas pueden afectar los horarios de competencia o de enseñanza del deporte. Las albercas deportivas deben de respetar la temperatura ideal que es de 24 °C a 28 °C.

⁶ Instalaciones deportivas. Juan de Cusa. Editorial CEAC, páginas 210-265.

□ EVOLUCIÓN Y DESARROLLO DEL EDIFICIO

En la antigua Grecia, el deporte era para los griegos parte del proceso educativo, buscaban una formación de la persona equilibrada en los aspectos físico, moral y espiritual. A partir de los 12 años los jóvenes comenzaban sus entrenamientos donde se dividían en dos clases: los pequeños (*paíde*), que tenían de 12 a 15 años y los mayores (*neanivskoi*) de 15 a 18 años.

Cuando los niños varones griegos libres cumplían 12 años comenzaban sus entrenamientos e ingresaban a los gimnasios donde se les enseñaba a desarrollar los músculos y a disciplinar los nervios.

El Gimnasio, llamado en griego *gymnos* (γυμνός, desnudez), relacionado con el verbo *gymnazein* que significa “hacer ejercicio físico” era usado para el ejercicio, baño comunal, centro de estudios y punto de reunión para filósofos, era una institución pública y una escuela privada donde niños y jóvenes recibían entrenamientos con ejercicios físicos.

Los entrenamientos, se practicaban en gimnasios que eran amplios espacios arquitectónicos distribuidos en zonas específicas para cada tipo de ejercicio, estaban compuestos comúnmente por exedras, pórticos y variadas dependencias, como una palestra, baños públicos y zonas para practicar, con clima adverso situado a las afueras y junto algún bosque por lo general.

Los gimnasios de la antigüedad griega pronto se transformaron en más que espacios donde se realizaba ejercicios. Es en el siglo I d.c. cuando el gimnasio se convierte en la “escuela” griega, en un verdadero centro de vida ciudadana.⁷

Estos gimnasios contaban con los siguientes espacios:



1. Caldarium: baño de agua caliente
2. Ninfeo: fuentes
3. Sala central
4. Frigidarium: baño de agua fría
5. Apodyterium: vestuario
6. vestibulum: vestíbulo
7. Palestra: escuela de lucha
8. Sala de lectura
9. Solarium: azotea para broncearse

Imagen 1: Espacio de un gimnasio griego.

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Termas_romanitas.

■ Termas Romanas

Las termas romanas eran complejos sanitarios, lúdicos y de prácticas deportivas que representan una de las más sorprendentes y admirables construcciones de la civilización romana. El nombre de termas se aplica por primera vez a unos baños construidos por Agripa en el año 25 d. C. Nerón construyó unas termas en el campo de Marte: Termas de Nerón, las cuales se encuentran prácticamente desaparecidas.

Las primeras termas de carácter monumental son las que inició Domiciano e inauguró Trajano, las Termas de Trajano, pero fueron ampliamente superadas por las de Caracalla, en el año 216.

El uso de las termas se generalizó en el mundo romano a partir del siglo I a. C., cuando se descubrió un sistema que permitía calentar y distribuir el aire caliente gracias al ingeniero Cayo Sergio Orata. Su uso fue difundido por el Imperio romano a toda Europa. Las actuales ruinas de las termas romanas de Caracalla dan idea del monumental tamaño del complejo termario que se extendía con servicios e instalaciones, con un aforo de 1.600 usuarios.

Las termas de Diocleciano, otras de las importantes instalaciones de este tipo de la capital del Imperio, fueron remodeladas por Miguel Ángel que convirtió su tepidarium en la iglesia de Santa María de los Ángeles. Los restos termales romanos más antiguos de los que hay noticia son las termas de Pompeya del siglo II a. C.

La cultura romana rendía culto al cuerpo y por tanto, a la higiene del mismo, convirtiéndose las termas o baños públicos en lugares de reunión para personas de todas las clases y su uso era fomentado por las autoridades que en ocasiones cubrieron sus gastos haciendo el acceso a estas gratuitamente para la población.

Aunque hombres y mujeres compartían en ocasiones los mismos espacios, las horas de baño eran diferentes para unos y otros; las mujeres acudían por la mañana mientras los hombres lo hacían al atardecer. En aquellas que disponían de secciones separadas para hombres y mujeres al área destinada a éstas se le daba el nombre de “balnea”.

En general, las termas se rodeaban de jardines y otros edificios con servicios para los visitantes. Los recursos hidráulicos eran traídos mediante la red de acueductos que toda ciudad romana tenía, aún cuando el punto de captación del agua estuviera lejos del núcleo urbano, como en el caso de Segovia que dista más de 14 km.

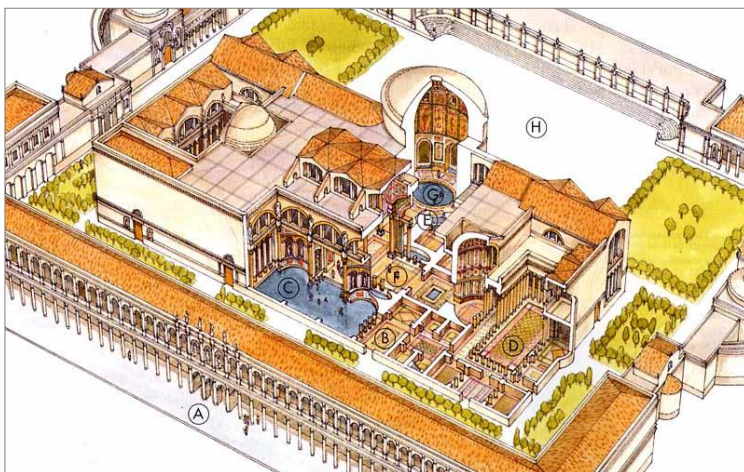
Algunas de las termas fueron lo suficientemente grandes como para dar cabida a miles de personas. La de Diocleciano, por ejemplo, tenía capacidad para albergar a 6,000 bañistas.

Anteriormente contaban con los siguientes espacios:



1. Piscina sin climatizar
2. Bolera
3. Campo de lucha
4. Vestuario masculino
5. Sala fría masculina
6. Sala templada masculina
7. Sala caliente masculina
8. Sala caliente femenina
9. Sala templada femenina
10. Vestuario femenina
11. Aseo

Imagen 2: Terma de Diocleciano en el año 305 d.c.



- A. Pórtico
- B. Vestibulum: vestibulo
- C. Natatio: piscina
- D. Palestra: gimnasio
- E. Tepidarium: sala de agua tibia
- F. Frigidarium: sala de agua fría
- G. Caldarium: Sala de baños calientes
- H. Estadio.

Imagen 3: Partes de la terma de Caracalla del 217 d.c.

Esto sólo pudo ser posible gracias a importantes avances tecnológicos. Los problemas de ubicación se resolvieron mediante la mejora de los acueductos. Los ingenieros romanos mejoraron el sistema de calefacción griego llamado *'hipocausto'*, que consistía en canalizar aire caliente procedente de un horno, a través de tubos de barro cocido situados bajo las losas del suelo.

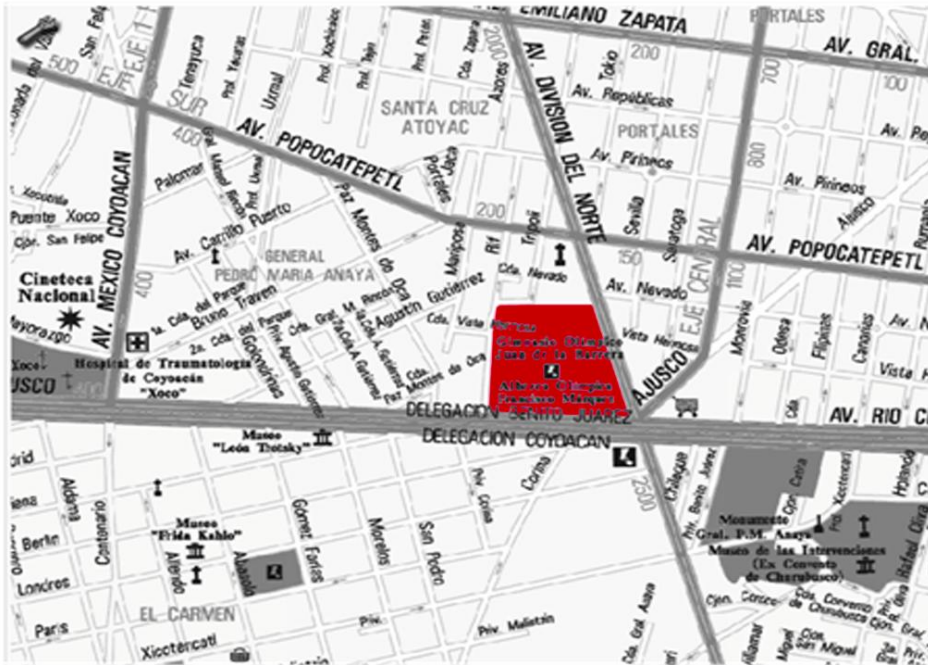
Las termas se convirtieron en uno de los proyectos principales de todos los emperadores, haciendo su baño más espacioso, espléndido y popular. Entre los más importantes fueron los de *Nerón* en el año 65, *Tito* en el 81, *Domiciano* en el 95, *Cómodo* en el 185, *Caracalla* en el 217, *Diocleciano* en el 305 y *Constantino* en el 315.

ANÁLISIS DE EDIFICIOS ANÁLOGOS

ALBERCA OLÍMPICA “FRANCISCO MÁRQUEZ”

ARQUITECTOS

Manuel Rossen Morrison, Antonio Recamier Montes y Edmundo Bringas.



Plano 1: Ubicación de la alberca “Francisco Márquez”.

AÑO DE LA OBRA

1968.

SUPERFICIE

Superficie total del conjunto 85,500 m².

Superficie de instalaciones al aire libre 3,750 m².

Superficie de desplante de la alberca olímpica 5,985 m².

UBICACIÓN

Avenida División el Norte, Colonia General Pedro María Anaya, Delegación Benito Juárez, México, Distrito Federal.

ANTECEDENTES

La alberca olímpica fue construida en 1968 con motivo de la Olimpiada celebrada en nuestro país. Desde entonces ha sido escenario de diversas competencias, entre las que destacan los Panamericanos (1975), la Universiada (1979) y los Juegos Centroamericanos y del Caribe (1990).



Fachada principal



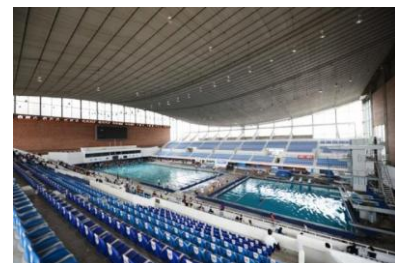
Gimnasio de clavados



Gimnasio de natación



Fosa de clavados



Cubierta de alberca olímpica



Vestidores

El diseño de la alberca, destaca por sus techos suspendidos en forma cóncava con ausencia de columnas, que permiten al espectador un campo visual completo teniendo un claro de 130 m.

El edificio tiene una espectacular estructura metálica y amplios ventanales que filtran la luz y aíslan el calor. Luego de su remodelación el aforo a este recinto quedó para 4,300 personas como originalmente estaba planeado. Se construyó mediante cables anclados en pilones de concreto cuya tensión se ajusta en ambos extremos.

El techado fue construido mediante láminas metálicas recubiertas de concreto reforzado, cuyo peso sirve para contrarrestar variaciones de la presión atmosférica.

Después de los Juegos Olímpicos, la Alberca Olímpica y el Gimnasio Juan de la Barrera siguen siendo importantes centros para la práctica de distintas disciplinas deportivas, entre las que se encuentran: natación, clavados, nado sincronizado, básquetbol, voleibol, gimnasia, entre otros, que son aprovechados ahora por los habitantes de la ciudad y por atletas de alto rendimiento. A sus alrededores se han acondicionado también espacios para prácticas deportivas como: tenis, fútbol rápido y patinaje.

De esta forma, dicho complejo se ha convertido en un icono del deporte de esta demarcación, tanto como para el Distrito Federal y México.

■ PLANO DE CONJUNTO

- Alberca Olímpica.
- Alberca de calentamiento.
- Fosa de clavados.
- Gimnasio para clavados.
- Gimnasio para polo acuático.
- Gimnasio de natación.
- Gimnasio para acondicionamiento físico.
- Gimnasio principal.
- Sauna.
- Oficinas administrativas.
- Servicios médicos.
- Baños y vestidores.
- Bodegas.
- Plazas.
- Cuarto de máquinas.
- Estacionamiento.



Regaderas



Baños



Gimnasio de natación



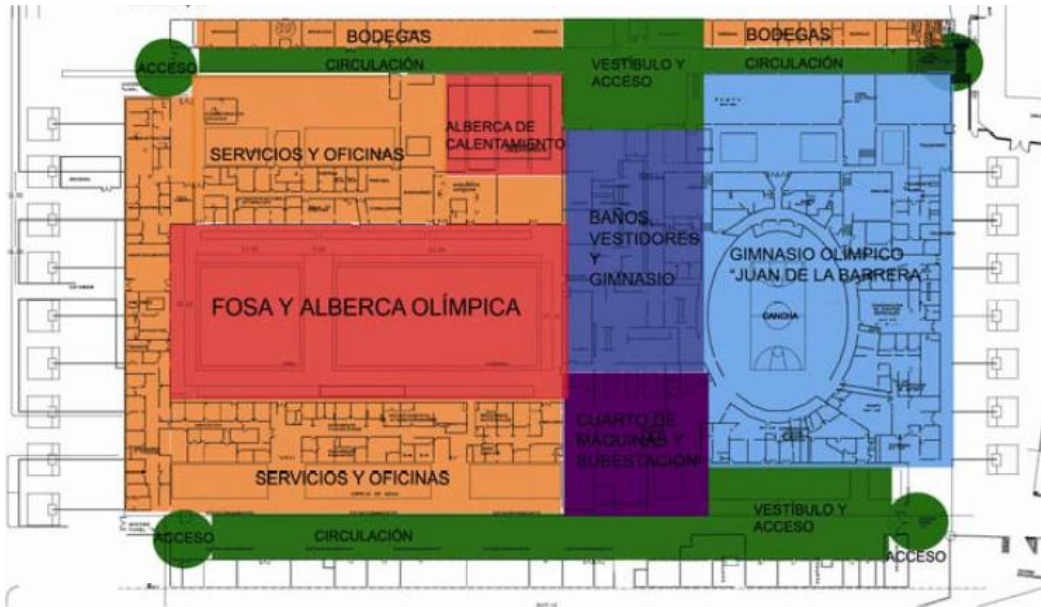
Vista aérea del conjunto



Fachada principal del gimnasio



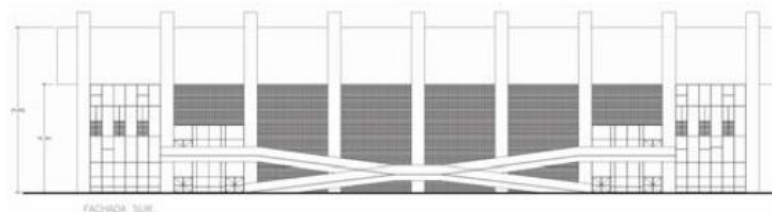
Perspectiva de fachada sur



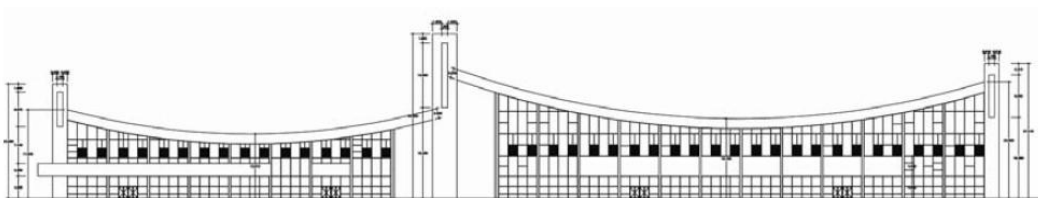
Planta del conjunto



Fachada poniente



Fachada sur

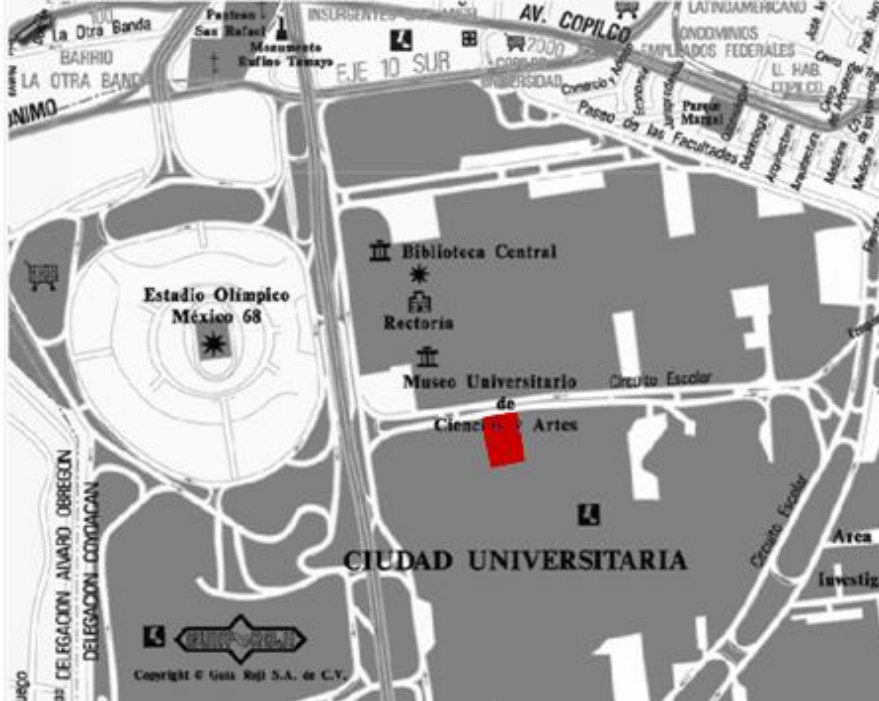


Fachada del conjunto

ALBERCA OLÍMPICA DE CIUDAD UNIVERSITARIA

ARQUITECTOS

Félix T. Nuncio, Ignacio López Bancalari y Enrique Molinar.



Plano 2: Ubicación de la alberca en Ciudad Universitaria.

AÑO DE LA OBRA

1954.

SUPERFICIE

Superficie total del conjunto 11,700 m².

Superficie de instalaciones al aire libre 620 m².

Superficie de desplante de la alberca olímpica 3,379 m².

UBICACIÓN

Circuito Interior Ciudad Universitaria sin/número, Delegación Coyoacán, México, Distrito Federal.

ANTECEDENTES

Abrió por primera vez sus puertas para recibir las competencias de natación de los VII Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe. Un año después fue escenario de las competencias acuáticas de los II Juegos Deportivos Panamericanos.



Vista a fosa de clavados



Perspectiva alberca olímpica



Perspectiva



Vista desde las gradas



Vista aérea



Perspectiva al conjunto

En 1968, fue escenario de los Juegos Olímpicos en las eliminatorias de polo acuático, y sirvió como lugar de entrenamiento para nadadores y clavadores de diversos países. Así inició la historia de esta alberca; la más grande del mundo, enclavada en el campus de Ciudad Universitaria



Chapoteadero

Vista desde las alturas la Alberca Olímpica tiene la forma del mapa de la República Mexicana, rodeada de canchas de basquetbol, tribunas, canchas de voleibol playero y áreas verdes; a un costado es enmarcado por los edificios de las facultades de Arquitectura e Ingeniería y a distancia se observa la torre de Rectoría.



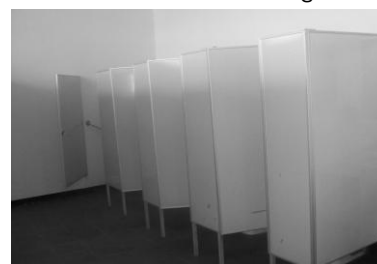
Cuarto de máquinas

Con más de medio siglo de servicio, es un orgulloso recinto universitario de usos múltiples, dividido en varias secciones: alberca de competencias de natación; fosa de clavados, con trampolines desde 1 m. hasta la plataforma de 10 m.; zona para polo acuático; áreas de uso recreativo; canchas donde se practican diversos deportes (basquetbol y voleibol de playa); además de una amplia franja verde.



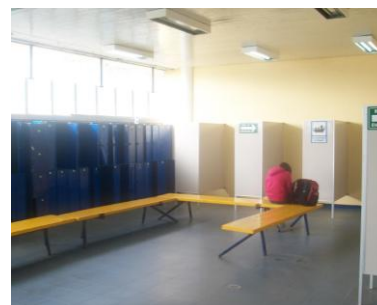
Regaderas

Tiene también dos tribunas para poco más de 6,000 espectadores, ventanillas de observación para jueces y cámaras de TV en la fosa de clavados. La temperatura de sus 6.5 millones de litros de agua se mantiene entre los 27 y 28 °C.



W.C.

En marzo de 2006 se celebró en la Alberca Olímpica Universitaria la Copa Puma Torneo Internacional, para conmemorar los 52 años de la alberca. Y el 14 abril del 2005 inició el Torneo pre Mundial de las Américas 2005.



Lavabos

INSTALACIONES

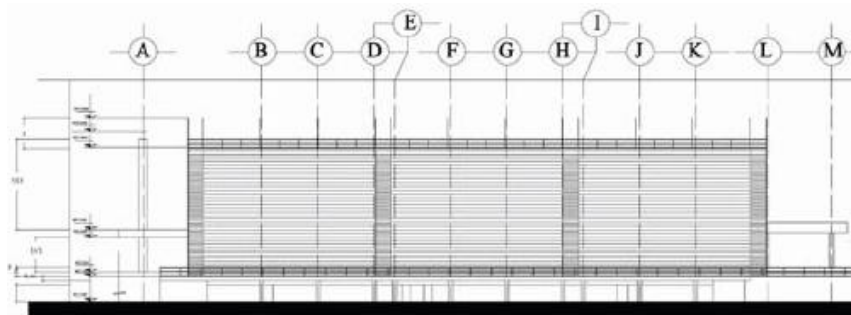
- Alberca olímpica.
- Fosa de clavados.
- Gradas.
- Gimnasio de acondicionamiento físico.
- Gimnasio principal.
- Canchas de basquetbol y voleibol (al aire libre).
- Enfermería.
- Baños y vestidores.
- Cuarto de máquinas.
- Bodega.
- Oficinas administrativas.
- Estacionamiento.



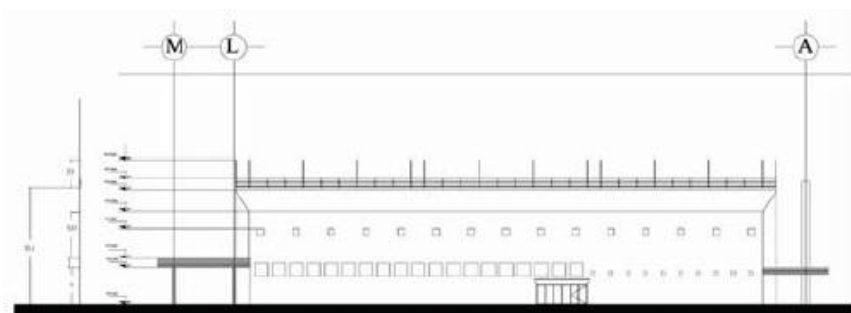
Área de guardado y vestidores



Planta del conjunto



Fachada este



Fachada oeste

CENTRO DEPORTIVO OLÍMPICO MEXICANO (C.D.O.M.)

ARQUITECTOS

Julio Canales, Jesús León, Manuel de la Mora, Raúl González, Juan Antonio Montaña, Alfonso Mújica, Jorge Ortiz Monasterio y Manuel Téllez.



Plano 3: Ubicación de la alberca del C.D.O.M..

AÑO DE LA OBRA

1967.

SUPERFICIE

Superficie total del conjunto 120,000 m².

Superficie de instalaciones al aire libre 18,520.00 m².

Superficie de desplante de la alberca olímpica 3,410 m².

UBICACIÓN

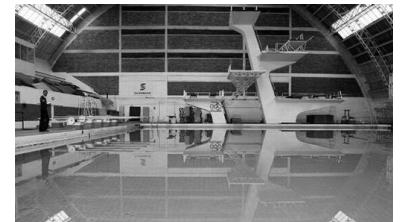
Avenida Conscripto y Anillo Periférico sin número, colonia Lomas de Sotelo. México, Distrito Federal.

ANTECEDENTES

Siendo presidente de la Confederación Deportiva Mexicana y del Comité Olímpico Mexicano, el General José de Jesús Clark Flores, obtuvo la autorización para iniciar la construcción de las instalaciones que facilitarían la preparación de los deportistas mexicanos, previo a los Juegos Olímpicos de México de 1968. Esta unidad fue construida con el objeto de tener un conjunto deportivo, que sirviera para el entrenamiento



Alberca olímpica



Fosa de clavados



Trampolines



Banco de salida



Plataforma de fosa



Vista de competencia



Vista de la cubierta

intensivo de los atletas mexicanos que iban a competir en la XIX Olimpiada. En dicho conjunto los atletas se concentraron y tuvieron una alimentación adecuada, entrenadores, vigilancia médica y todas las instalaciones deportivas necesarias, cerca para poder entrenar a cualquier hora e independiente de las condiciones atmosféricas. La alberca olímpica cuenta con tribunas para 1,000 espectadores, vestidores para hombres y mujeres, cada uno con regaderas, baños de vapor y tinas de recuperación. La fosa de clavados cuenta con gradería para 500 personas. Bajo ésta, se localiza un gimnasio de calentamiento y las oficinas para la Federación de Natación.

La techumbre es de forma parabólica, formada por armaduras metálicas de 40 m. de claro a una separación de 9 m. entre sí, ligadas en forma continua con las columnas de concreto, completando el marco. La gradería se apoya sobre las mismas columnas.

El Centro Deportivo Olímpico Mexicano fue construido con el objetivo de crear un conjunto deportivo que sirviera para entrenamientos intensivos de los atletas mexicanos de alto rendimiento, con el propósito de aportar los medios y condiciones que coadyuven a su desarrollo y superación deportiva, tanto nivel nacional como a nivel internacional.

El CDOM es participe de la necesidad, oportunidad y compromiso actual y permanente del Comité Olímpico Mexicano de promover el movimiento olímpico, propiciar y asegurar el desarrollo integral del deportista de alto rendimiento cuidando la calidad representativa de sus delegaciones y la educación del deportista mexicano.

Considerándose como la cuna y lugar donde se han formado y entrenado los ganadores mexicanos de medallas olímpicas, reconocido también como el mejor lugar de entrenamiento de México.

■ INSTALACIONES

- Alberca olímpica con gradas.
- Fosa de clavados con gradas.
- Gimnasio para clavados y polo acuático.
- Gimnasio de acondicionamiento físico.
- Canchas de basquetbol y voleibol (al aire libre).
- Área de habitaciones y comedor.
- Enfermería.
- Baños, vestidores y sauna.
- Cuarto de máquinas y bodega.
- Oficinas administrativas.
- Estacionamiento.



Área de entrenamiento



Perspectiva en fosa de clavados



Competición infantil



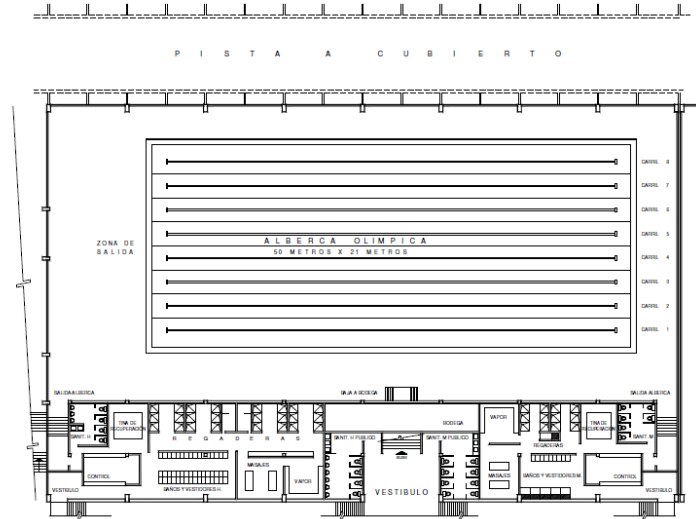
Vista de las gradas



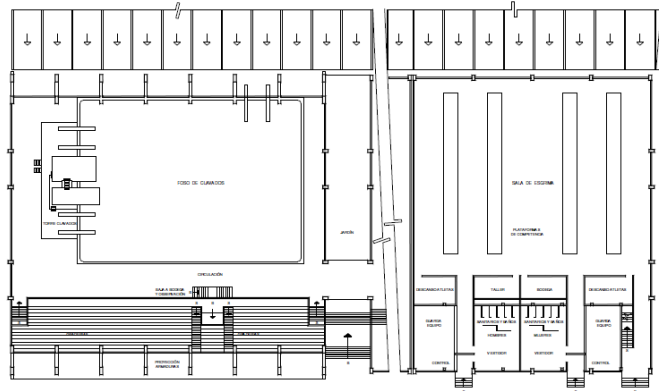
Vestidores



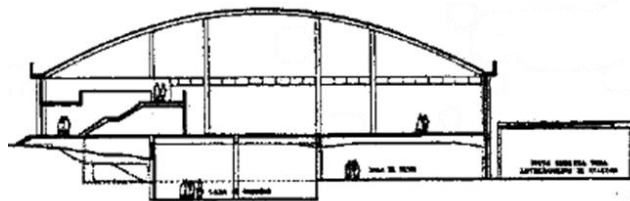
Regaderas



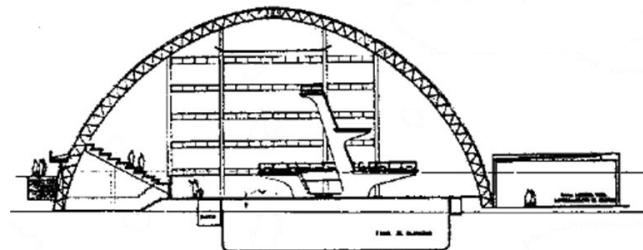
Planta de alberca olímpica



Planta de fosa de clavados y esgrima



Corte en la sala de esgrima



Corte en la fosa de clavados

□ CUADRO DIMENSIONAL

	Alberca Olímpica Francisco Márquez			Alberca Olímpica Ciudad Universitaria			Centro Deportivo Olímpico Mexicano			Propuesta		
	Área	No. de local	Total	Área	No. de local	Total	Área	No. de local	Total	Área	No. de local	Total
ZONA DE GOBIERNO												
Área administrativa			97.00			97.00			359.00			730.00
Director general	22.00	1	22.00	20.00	1	20.00	27.00	1	27.00	15.00	1	15.00
Administrador	40.00	1	40.00	15.00	1	15.00	25.00	1	25.00			
Auxiliar administrativo							23.00	1	23.00			
Contador	30.00	1	30.00				22.00	1	22.00			
Treceador social							25.00	1	25.00			
Sala de juntas	30.00	1	30.00				30.00	1	30.00	30.00	1	30.00
Sala de proyecciones	40.00	1	40.00	50.00	1	50.00	30.00	1	30.00			
Secretarías	15.00	3	45.00	6.00	2	12.00	6.00	2	12.00	4.00	7	28.00
Área comunes			21.00			20.00			25.00			60.00
Recepción	6.00	1	6.00	5.00	1	5.00	10.00	1	10.00	30.00	1	30.00
Sala de espera	15.00	1	15.00	15.00	1	15.00	15.00	1	15.00	40.00	1	40.00
Área de servicios			52.50			38.00			33.00			65.00
Cuarto de aseo	2.50	1	2.50	2.00	5	10	2.50	2	5.00	4.00	1	4.00
Cuarto de copiado	10.00	1	10.00				14.00	2	28.00	4.00	1	4.00
Cuarto de archivos	10.00	1	10.00	8.00	2	8.00	8.00	1	8.00			
Bodega	5.00	1	5.00	6.00	2	12.00	6.00	2	12.00	9.00	1	9.00
Cocina							10.00	1	10.00			
Sanitario de hombres	8.00	1	8.00	7.50	2	15.00	10.00	1	10.00	20.00	1	20.00
Sanitario de mujeres	8.00	1	8.00	7.50	2	15.00	10.00	1	10.00	20.00	1	20.00
ZONA DEPORTIVA												
Área de canchas de fútbol			2,750.00						6,700.00			
Canche de fútbol	1,250.00	2	2,750.00				6,500.00	1	6,500.00			
Gradas							200.00	1	200.00			
Área de servicios para canchas						6.00			282.00			
Bodega				3.00	1	3.00	10.00	1	10.00			
Cuarto de aseo				3.00	1	3.00	3.00	1	3.00			
Cuarto de máquinas							50.00	1	50.00			
Vestidores de hombres							100.00	1	100.00			
Vestidores de mujeres							100.00	1	100.00			
Área de alberca			5,925.00			3,759.00			3,410.00			5,327.00
Vestibulo	50.00	1	50.00	9.00	1	9.00	15.00	1	15.00	28.00	1	28.00
Alberca Olímpica	1,500.00	1	1,500.00	1,250.00	1	1,250.00	1,500.00	1	1,500.00	2,790.00	1	2,790.00
Gradas	1,250.00	2	3,000.00	1,250.00	2	2,500.00	250.00	1	250.00			
Bosa de descanso	6,250.00	1	6,250.00	6,250.00	1	6,250.00	6,250.00	1	6,250.00	1,500.00	1	1,500.00
Gimnasio para adultos	400.00	1	400.00				450.00	1	450.00	1,081.00	1	1,081.00
Gimnasio para niño acústico	400.00	1	400.00				450.00	1	450.00			
Gradas	10.00	1	10.00				120.00	1	120.00			
Área de servicios para alberca			175.00			928.00			1,200.00			492.00
Oficina de profesor de natación	10.00	1	10.00	5.00	5	25.00	10.00	1	10.00			
Guardería	150.00	1	150.00	50.00	2	100.00	150.00	1	150.00			
Bodega amecén	10.00	1	10.00	2.00	2	4.00	45.00	1	45.00	7.00	1	7.00
Tratamiento de aguas				200.00	1	200.00	225.00	1	225.00	200.00	1	200.00
Sauna hombres							50.00	1	50.00			
Sauna mujeres							50.00	1	50.00			
Masajes de agua fría							15.00	1	15.00			
Enfermería	20.00	1	20.00	10.00	1	10.00	15.00	1	15.00	15.00	1	15.00
Cuarto de dolor	3.00	1	3.00	4.00	1	4.00	3.00	1	3.00			
Cuarto de filtros	10.00	1	10.00	50.00	1	50.00	15.00	1	15.00			
Cuarto de calderas	15.00	1	15.00	50.00	1	50.00	70.00	1	70.00			
Cuarto de transformadores	5.00	1	5.00	50.00	1	50.00	10.00	1	10.00			
Control acceso vestidores	3.00	1	3.00	10.00	1	10.00	10.00	1	10.00	4.00	1	4.00
Vestidores/ regaderas hombres	125.00	1	125.00	100.00	1	100.00	150.00	1	150.00	100.00	1	100.00
Vestidores/ regaderas mujeres	125.00	1	125.00	100.00	1	100.00	150.00	1	150.00	100.00	1	100.00
Sanitarios hombres	25.00	1	25.00	25	2	50.00	25.00	1	25.00	22.00	1	22.00
Sanitarios mujeres	25.00	1	25.00	25	1	25.00	25.00	1	25.00	22.00	1	22.00
Área de gimnasio principal			696.00			50.00			906.00			202.00
Área de cardio	30.00	1	30.00	25.00	1	25.00	150.00	1	150.00	101.00	1	101.00
Gradas	500.00	1	500.00				100.00	1	100.00			
Aparatos de pesas	100.00	1	100.00	25.00	1	25.00	150.00	1	150.00	101.00	1	101.00
Canche de basquetbol y voleibol							420.00	1	420.00			
Ring de boxeo	26.00	1	26.00				26.00	1	26.00			
Sala de audiovisual							50.00	1	50.00			
Área de gimnasia			1311.00						996.00			
Gimnasia artística Varón/Femenil	500.00	1	500.00				800.00	1	800.00			
Cuarto de aseo	6.00	1	6.00	5.00	1	5.00	10.00	1	10.00			
Cuarto de máquinas	625.00	1	625.00				100.00	1	100.00			
Vestidores/ regaderas hombres	70.00	1	70.00				140.00	1	140.00			
Vestidores/ regaderas mujeres	70.00	1	70.00				140.00	1	140.00			
Vestuario de arto												
Sanitarios hombres	20.00	1	20.00				20.00	1	20.00			
Sanitarios mujeres	20.00	1	20.00				20.00	1	20.00			

Gimnasio de lucha			110.00					220.00			
Área de entrenamiento	80.00	1	80.00			120.00	1	120.00			
Vestidores y sanitarios	50.00	1	50.00			50.00	2	100.00			
Gimnasio de tenis de mesa			100.00					140.00			
Espacio para entrenamiento	100.00	1	100.00			140.00	1	140.00			
Cancha de tiro de arco								410.00			3,655.00
Área para entrenamientos						270.00	1	270.00	3,655.00	1	3,655.00
Levantamiento de pesas						140.00	1	140.00			
ZONA DE HOSPEDAJE											
Área de habitaciones								18,220.00			
Habitaciones para mujeres						25.00	244	6,100.00			
Habitaciones para hombres						25.00	380	9,500.00			
Jardín						200.00	1	200.00			
Club recreativo						100.00	1	100.00			
Comedor						320.00	1	320.00			
Área de deportes al aire libre					620.00			18,520.00			28,011.00
Cancha de básquetbol			420.00	1	420.00	420.00	1	420.00			
Cancha de voleibol			200.00	1	200.00	182.00	2	364.00	732.00	1	732.00
Velódromo						333.00	1	333.00	5,000.00	1	5,000.00
Pista de atletismo						18,720.00	1	18,720.00	15,129.00	1	15,129.00
Cancha de tenis									1,285.00	1	1,285.00
Cancha de tiro con arco						720.00	1	720.00	3,655.00	1	3,655.00
ZONA DE SERVICIOS GENERALES											
Medicina deportiva			10.00		7.00			190.00			14.00
Vestíbulo						25.00	1	25.00			
Oficina del doctor						20.00	1	20.00	7.00	1	7.00
Sala de pruebas						100.00	1	100.00			
Cursaciones	10.00	1	10.00	5.00	1	5.00	20.00	1	20.00	7.00	7.00
Rayos X						25.00	1	25.00			
ZONA EXTERIOR											
Área peatonal			12,030.00		5,075.00			31,000.00			82,043.00
Pieza de acceso	500.00	1	500.00	50.00	1	50.00	1,000.00	1	1,000.00	700.00	700.00
Pieza cívica	1,500.00	1	1,500.00				2,000.00	1	2,000.00	10,000.00	10,000.00
Plazas							8,000.00	1	8,000.00		
Jardines	10,000.00	1	10,000.00	5,000.00	1	5,000.00	20,000.00	1	20,000.00	51,303.00	51,303.00
Control y vigilancia	30.00	1	30.00	25.00	1	25.00	50.00	1	50.00	40.00	40.00
Área vehicular			4,000.00		5,000.00			10,000.00			8,240.00
Circulaciones	1,000.00	1	1,000.00	1,500.00	1	1,500.00	2,500.00	2	5,000.00	1,000.00	2,000.00
Estacionamiento	3,000.00	1	3,000.00	3,500.00	1	3,500.00	2,500.00	2	5,000.00	3,120.00	8,240.00
TOTAL			85,500.00		11,700.00			120,000.00			113,000.00

□ CUADRO DE SÍNTESIS

ESPACIOS	FRANCISCO MÁRQUEZ	ALBERCA OLÍMPICA	C.D.O.M	PROPUESTA
Alberca Olímpica	+	+	+	+
Fosa de Clavados	+	+	+	+
Gimnasio para clavados	+		+	+
Gimnasio para polo acuático	+		+	
Gimnasio de natación	+			+
Gimnasio de acondicionamiento físico	+	+	+	+
Enfermería	+	+	+	+
Bodega	+	+	+	+
Baños y vestidores	+	+	+	+
Cuarto de máquinas	+	+	+	+
Servicios y Oficinas	+	+	+	+
Gradas	+	+	+	
Sauna	+		+	+
Gimnasio principal	+	+	+	+
Cancha de tiro con arco			+	+
Área de habitaciones			+	
Comedor			+	
Deportes al aire libre		+	+	+
Medicina deportiva	+		+	
Área peatonal y vehicular	+	+	+	+
Plazas	+		+	+
Estacionamiento		+	+	+

□ APORTACIONES

En el siglo XXI se ha aplicado la tecnología moderna en las instalaciones deportivas con la finalidad de reducir los obstáculos que interfieren con el rendimiento de los atletas como es el caso de la natación, donde las instalaciones acuáticas requieren de sistemas que reduzcan dichos obstáculos como por ejemplo el agua de una alberca olímpica no debe de tener perturbaciones, por lo que para reducir este fenómeno se deben añadir dos carriles adicionales, pero en albercas de alta tecnología se ha resuelto por medio de un sistema de alcantarillado perimetral. Existen varios sistemas con los cuales se puede elevar la temperatura del agua, como es el caso de las calderas, donde se ahorra combustible al igual que mantenimiento y costo, como el calentamiento del agua de las albercas.

■ SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA Y ESTRUCTURAL

Para la zona administrativa del Centro Acuático en el Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos, se utilizará losacero, columnas de acero y vigas de acero (Figura 1). Ventajas:

- El galvanizado de la lámina le garantiza una larga vida útil en cualquier condición ambiental.
- En la mayoría de los proyectos se elimina el uso de puntales, reduciendo costos de instalación.
- Se obtiene placas más livianas (8 a 10 cm. de espesor).
- Se instala de forma más rápida y limpia.

El concreto es de resistencia a la compresión a los 28 días ($f'c$) de 275 kg/m^2 , el espesor de concreto sobre la cresta de panel es de 6 cm., losacero acanalado de 36" de ancho efectivo (91.44 cm.) y $1 \frac{1}{2}$ " de peralte (3.81 cm.) que por su diseño ofrece una apariencia más estética sobre todo en su aplicación aparente. Este acanalado permite el uso de conectores para el efecto de viga compuesta así como para el incremento de capacidad de carga del sistema de losa. Es estibable (anidable), traslapable y por consiguiente se optimiza el espacio en el transporte y en el sitio de construcción.

Los claros contemplados son de 15 a 20 m. entre cada centro de apoyo (columna). La losacero será sujeta, mediante tornillos auto-perforantes o conectores, la losacero se conecta a la viga de acero por medio de conectores soldados al patín superior de la viga.

Elementos que lo conforman:

- Viga de acero
- Columnas de acero
- Conectores cortantes
- Losacero calibre 18
- Refuerzo por temperatura (malla electro soldada)

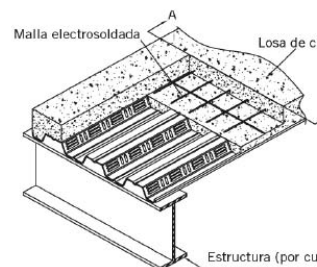


Imagen 4: Losacero Ternium

La Ternium Losacero tiene tres funciones principales de acuerdo al Sttel Deck Institute (SDI): la primera es actuar como plataforma de trabajo durante la construcción, es decir, que sirva como cimbra para el

colado, la segunda es proveer el refuerzo positivo por flexión a la losa de concreto y la tercera es suministrar resistencia para cargas horizontales, por lo cual, la losa propuesta es “TERNIUM LOSACERO calibre 18”.

■ REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE DE AGUA

En estos Centros de grandes dimensiones es importante y necesario el ahorro de recursos naturales y la utilización de alternativas energéticas, proponiendo el reciclaje y reutilización del agua, principalmente aguas negras y grises, se utilizará una planta de tratamiento de aguas residuales (WEA). Las plantas de tratamiento WEA COMPACTAS integran en una sola unidad constructiva compacta todas las etapas necesarias para la remoción de los contaminantes; y su especial diseño patentado favorece una nula producción de todos los desechos, así como una reducción del área requerida y tiempo de residencia necesario para el proceso biológico de tratamiento entre muchas otras ventajas y características que hacen de esta planta de tratamiento una excelente alternativa de sistema para aguas residuales en el Centro Acuático

■ APROVECHAMIENTO DE AGUA PLUVIAL

En los techos de la edificación se considerarán pendientes que permitan evacuar las aguas de lluvia que pudieran presentarse. En el diseño se considerarán registros de tal manera que permitan que el sistema pueda tener el mantenimiento preventivo y correctivo necesario, así como desalojar rápidamente cualquier aniego que pudiera presentarse. El agua recolectada será dirigida hacia una cisterna de almacenamiento para la misma, pasando por un arenero que la filtre para luego reutilizarla en el riego de las áreas verdes. Mientras que en plazas principales, se canalizará el agua por medio de canaletas hacia diversos pozos de absorción para que las excedencias sean aportación al subsuelo.

■ POZOS DE ABSORCIÓN

Los pozos de absorción consisten en excavaciones de un diámetro y profundidad variable por el que penetra el agua superficial y se filtra en el subsuelo circundante como aportación al mismo, lo cual no requieren de ningún mantenimiento. El Pozo de Absorción se puede dejar vacío y recubrir con un material poroso para dar soporte y evitar que se colapse, o dejar sin cubrir y llenar con piedras grandes y gravas.

Las piedras y la grava evitarán que las paredes se colapsen, pero dejarán espacio adecuado para el agua pluvial. En ambos casos, una capa de arena y grava fina debe ser repartida en el fondo para ayudar a que se disperse el flujo. El pozo de absorción debe tener entre 1.5 y 4 m. de profundidad. En estos el agua se infiltra por paredes y piso que deberán ser tomados permeables, se recomienda llenar de grava a la altura aproximada de un metro para lograr una buena distribución de agua al fondo. Las dimensiones y número de pozos necesarios dependerán de la permeabilidad del terreno (Figura 2).

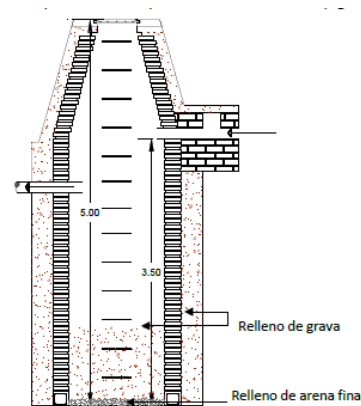


Imagen 5: Pozo de Absorción

□ CONCLUSIONES

Las instalaciones del **Centro Deportivo Olímpico Mexicano** son similares a las que se pretenden construir en el CAR (Centro de Alto Rendimiento) para Talentos Deportivos, en ambos casos las canchas contarán con las medidas oficiales recomendadas por la CONADE (Comisión Nacional del Deporte). Una de las diferencias que se aprecian es el número de usuarios permanente, en el C.D.O.M son 624 atletas mientras que en el CAR para Talentos Deportivos propuesto no habrá.

Alberca Francisco Márquez: es un espacio completamente techado, que al igual en la alberca de C.U. tienen espacios con medidas reglamentarias y las instalaciones necesarias para que los atletas practiquen las actividades deportivas sin ninguna carencia.

Alberca olímpica de Ciudad Universitaria: espacio al aire libre que cuenta con medidas reglamentarias e instalaciones como baños, vestidores, cuarto de máquinas y tribunas para espectadores.

Al hacer un análisis y comparación de los espacios con los que cuentan los análogos y con los que contará nuestra propuesta son similares con excepción de algunos espacios para deportes que no son tan practicados y por esa razón se contempló: atletismo, básquetbol, voleibol, natación, clavados, ciclismo, tenis, gimnasia, levantamiento de pesas, esgrima, karate, judo, tae kwon do, box y tiro con arco. En lo que se refiere a nuestro tema el Centro Acuático la principal diferencia que encontramos con los análogos son las tribunas, ya que nuestro proyecto no contará con este espacio porque es centro de desarrollo y entrenamiento a diferencia de los otros que además de tener esa función también pueden albergar eventos donde puede asistir público.

Por otra parte con el paso del tiempo, el rendimiento de los atletas ha aumentado gracias a los avances tecnológicos, los métodos de construcción y los materiales utilizados en las instalaciones acuáticas, contribuyendo así en la seguridad de los usuarios que utilizan las instalaciones. En el estudio de los edificios análogos se han ido adaptando conforme al paso del tiempo, necesidades y las demandas, no pasando por alto el hecho de que se crearon hace algunos años y aunque en su momento cumplieron con su objetivo, hoy el nivel competitivo demanda centros modernos con instalaciones que cuenten con la tecnología, además, entendimos de una manera más clara el funcionamiento de estos espacios, es decir, el usuario según su motivo de visita puede acceder al edificio, arribando a un vestíbulo principal, la administración, los vestidores para hacer uso de las instalaciones o a las áreas públicas, según sea el caso.

De cierta manera, la geometría de las albercas responde a la utilidad de la misma, es decir, es notorio observar que la forma y profundidad en las albercas de competencia son muy específicas y deben de respetarse ciertas dimensiones así como la orientación y geometría. También el agua debe de ser purificada por lo que existiría dentro de las instalaciones hidráulicas de la alberca un sistema de purificación, incluyendo la iluminación de estos espacios básicamente se toma por los sentidos largos de la alberca, aunque a veces tiene a ser perimetral al área de la alberca.



Centro Acuático L'ARGILA: Es un complejo ubicado en España, de 4,382.30 m², teniendo una relación con el entorno y la accesibilidad garantizadas.



Recinto principal, destaca por su espacialidad, conseguida con la eliminación de elementos que interrumpen la continuidad visual y por la luz natural filtrada.



En los interiores se ha priorizado la luz natural, y la utilización de colores vivos que confieran una imagen dinámica y deportiva.

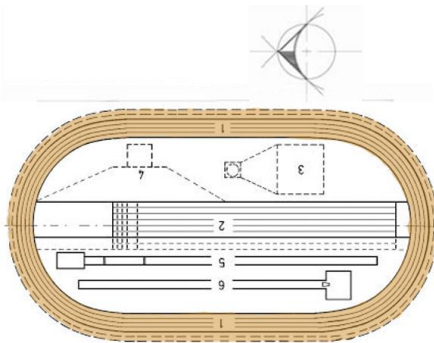


Utilización de materiales resistentes, tanto al desgaste del uso que estarán expuestos y un bajo costo de mantenimiento.

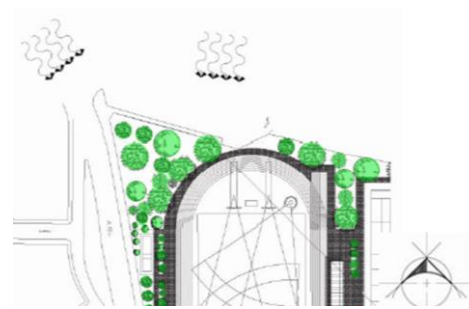
MARCO TEÓRICO- CONCEPTUAL

□ CONCEPTUACIÓN

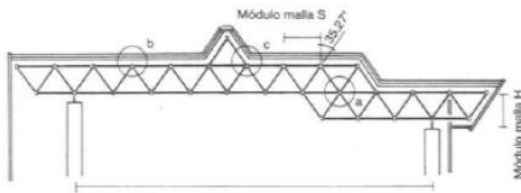
El diseño y creación de este proyecto responde a la necesidad social de un espacio donde la cultura deportiva tenga no solo un lugar de preparación, sino también de enseñanza a nivel de alto rendimiento. Este espacio debe ser moderno y contar con todas las adecuaciones que los diversos deportes requieren; de la misma manera debe ser confortable y transmitir tranquilidad al acceder a él, de tal manera que se convierta en un apartado del exterior, aprovechando las características del predio ubicado en la zona boscosa. A continuación mencionaremos algunas ideas, conceptos y sensaciones que deseamos que el objeto arquitectónico ofrezca al usuario.



Orientación Norte-Sur en canchas al aire libre.



Barrera de árboles para protección contra vientos dominantes, para no afectar el rendimiento de los atletas.



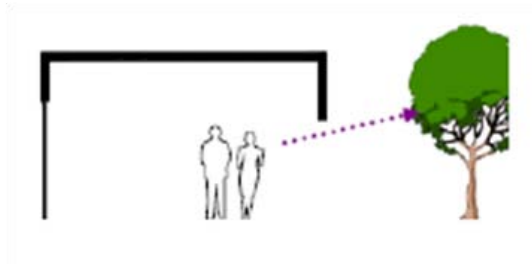
Se utilizarán estructuras que cubran grandes claros de 40 m. aproximadamente, éstas cubrirán la alberca y fosa de clavados.



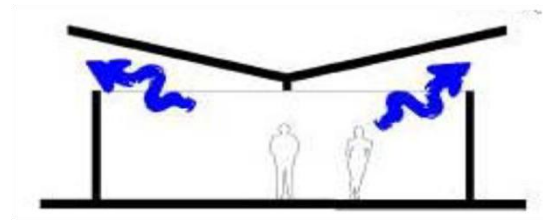
Lograr una visualización del exterior desde el interior del edificio, como ventanales y plazas para que los usuarios no se sientan encerrados y por consiguiente se integren al contexto natural que rodeará al edificio.



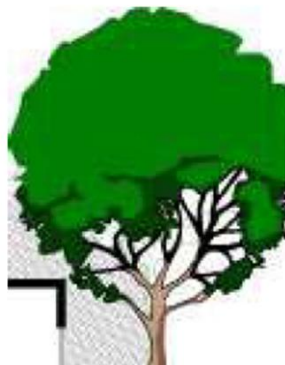
Un cambio espacial se logra elevando un plano, como en el caso de las plazas centrales de espacios abiertos. Con esto se logra que el campo esté bien definido, se mantenga la continuidad espacial, visual y la factibilidad con el acceso físico.



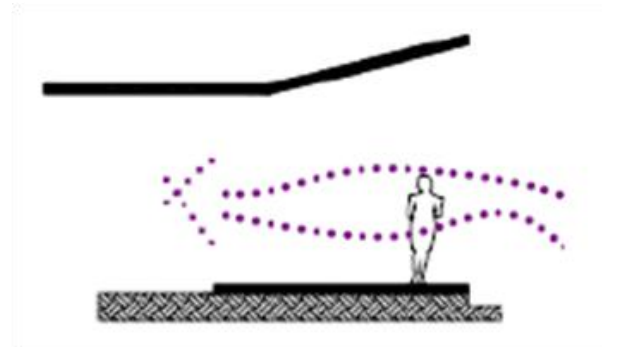
Provocar remates visuales agradables.



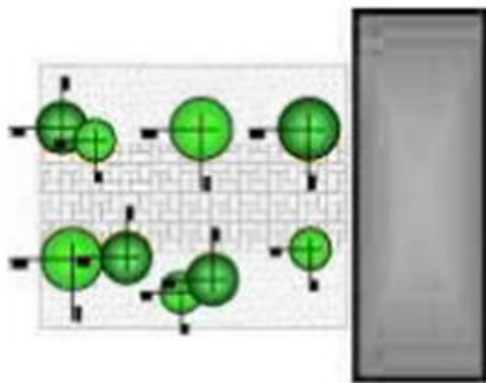
Permitir que el aire caliente salga por arriba.



Emplear árboles como protección contra el sol en las áreas más soleadas (sur y poniente).



Facilitar el acceso fácil al edificio y también a todas las instalaciones de éste.



Reforzar mediante el arreglo de la vegetación los andadores, creando con ellos sombras que proporcionen alivio al peatón.



Proporcionar una mayor iluminación natural con grandes ventanales en los edificios.

□ CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

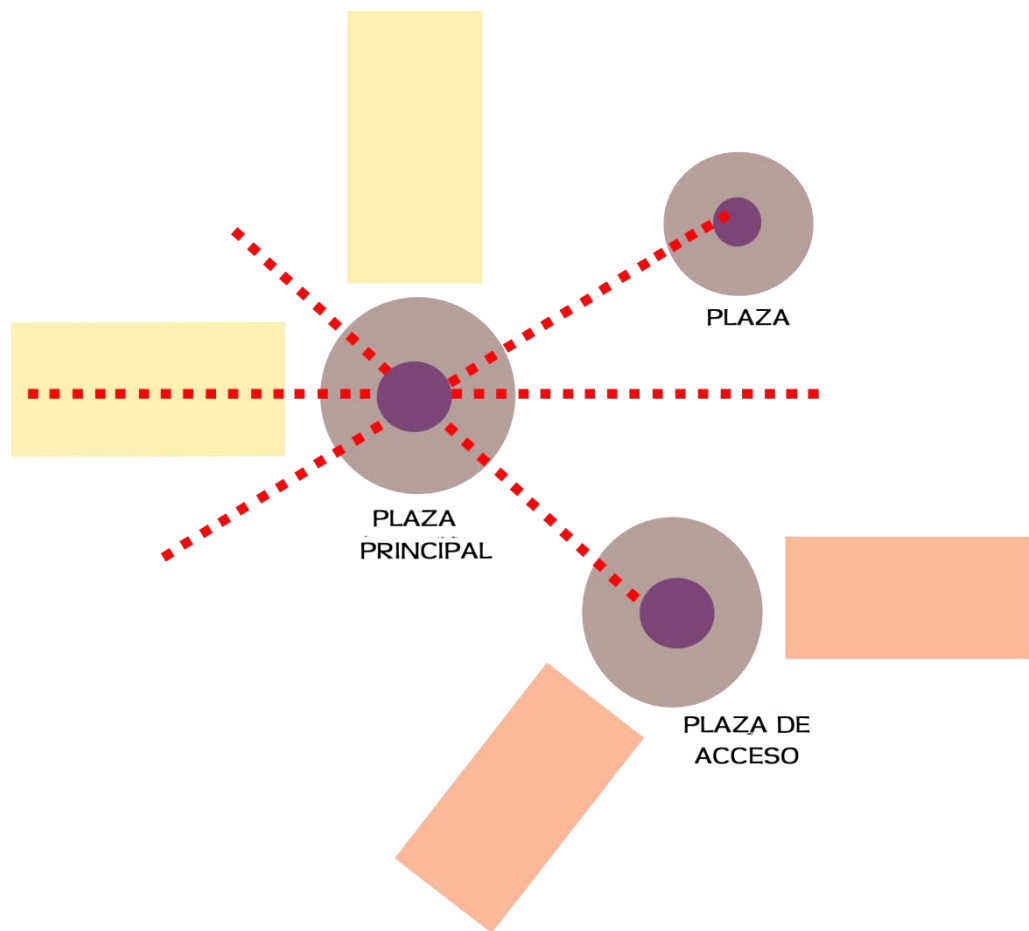


Imagen 6: Ubicación de las plazas en el conjunto.

• CONCEPTO PLAN MAESTRO

Un plan maestro es una propuesta estratégica de organización de un predio, éste corresponde a una visión de un grupo de representantes involucrados que miran el desarrollo de dicho predio a largo plazo por lo que debe abarcar varias líneas de acción, entre ellas destacan 3:

1. Propuesta espacial o de diseño.
2. Propuesta de normatividad.
3. Propuesta de gestión.

La plaza principal es el elemento de interacción entre los diferentes espacios arquitectónicos que sirven para la creación de espacios y al mismo tiempo como distribuidores proporcionando así una convivencia.

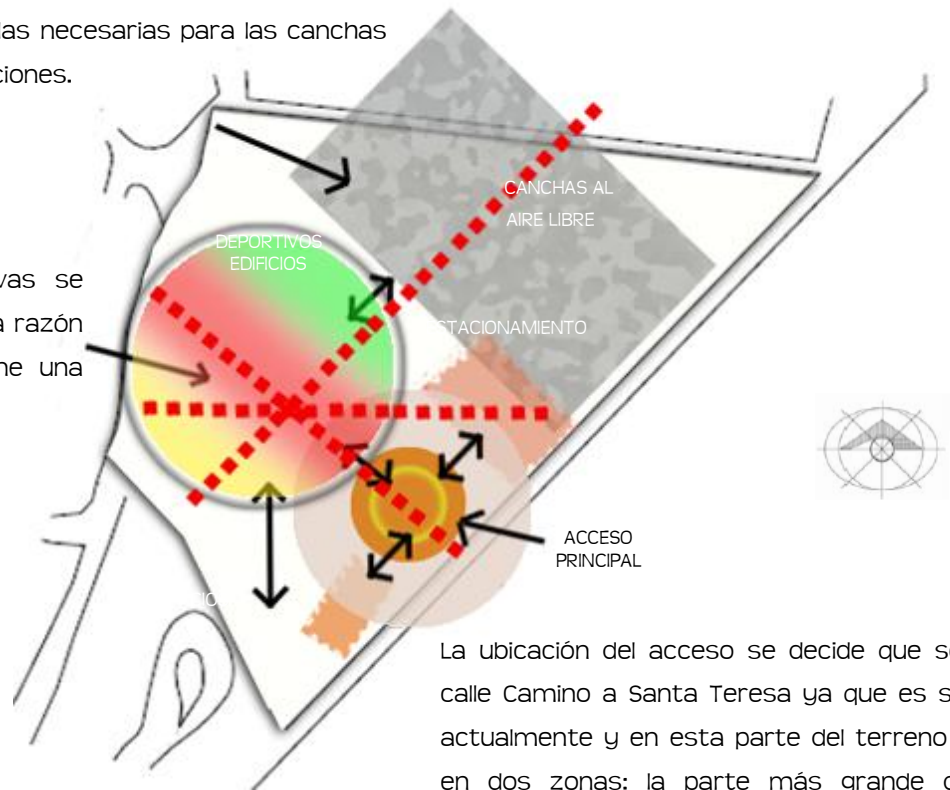
Por ser un proyecto extenso que contempla áreas deportivas, medicina deportiva, administración y servicios, las áreas comunes toman gran importancia en el diseño, por ese motivo se tomó la plaza como el elemento de composición.

- ZONIFICACIÓN

Cada plaza tiene su propia temática y finalidad.

En la siguiente imagen se ubica las canchas al aire libre como son: pista de atletismo, pista de lanzamiento, tiro con arco, canchas de tenis y canchas de voleibol. La principal razón es por las dimensiones del terreno que son las que más se ajustan a las necesarias para las canchas así como para sus orientaciones.

Las edificaciones deportivas se localizaran en esta zona, la razón es porque el terreno tiene una forma más regular.



La ubicación del acceso se decide que sea por la calle Camino a Santa Teresa ya que es su acceso actualmente y en esta parte del terreno se divide en dos zonas: la parte más grande donde se ubicarán los espacios deportivos al aire libre y la parte más estrecha donde estarán los edificios

En la zonificación se visualizan tres zonas principales:

- 1.- Canchas al aire libre.
- 2.- Edificios deportivos.
- 3.- Edificios administrativos.

Cada una de estas zonas formadas a su vez por diferentes elementos.

El elemento que confiere unidad a este inmenso conjunto y permite al usuario orientarse por los andadores del CAR son las plazas que se localizan dentro de cada zona, estos servirán como distribuidores para conectar las diferentes zonas y espacios dentro de las mismas.

El conjunto se ha concebido para que, pese a su gran magnitud, el usuario pueda orientarse en todo momento cuando lo atraviesa.

- ENSAMBLE DE FORMAS

Las claves para lograr este propósito son la transparencia y pureza absoluta, junto con la adecuación de las correspondientes escalas a cada zona.

El programa fue resuelto por un ensamblaje de cinco elementos, cada uno de ellos de diferente masa y volumen.

El vestíbulo y la sala de espera se convierten en el elemento articulador entre los distintos componentes.

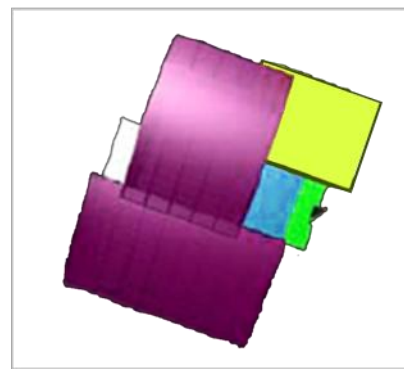
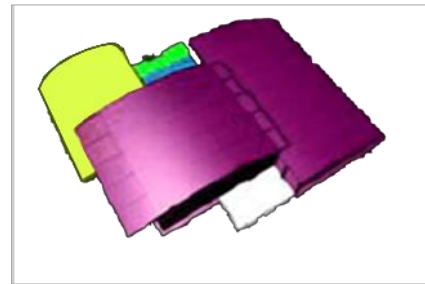
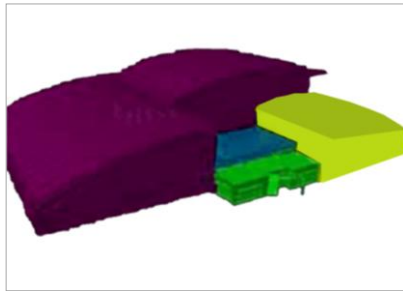


Imagen 7: Ensamble de formas

- LA FORMA

Al tener elementos que su forma no pueden variar como la alberca y fosa, cuya base es el cuadrado, se decidió que se tomara como elemento de composición dicha forma, siendo una figura estática y neutral que presenta dinamismo cuando gira y descansa en uno de sus vértices.

El programa del centro acuático del Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos fue resuelto por un ensamblaje de cinco elementos, cada uno de ellos de diferente masa y volumen que representan las siguientes zonas:

- A. Vestíbulo-distribuidor.
- B. Baños y vestidores.
- C. Gimnasios.
- D. Fosa de clavados con alberca olímpica.
- E. Cuarto de máquinas.

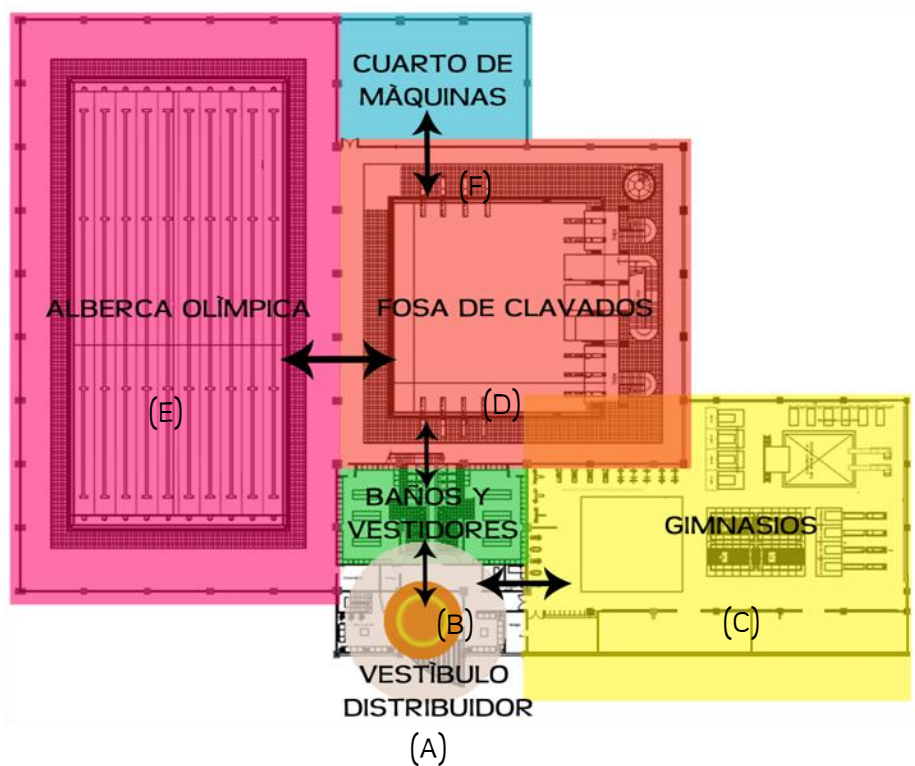
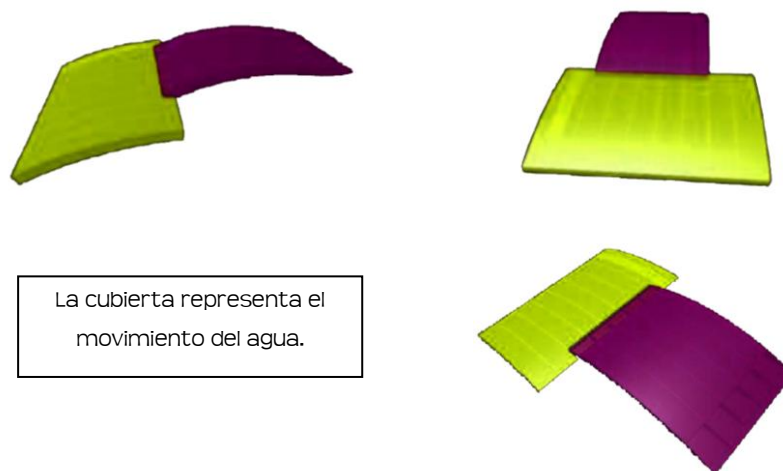


Imagen 8: Zonas del Centro Acuático

El vestíbulo (A) es el punto donde se halla la entrada principal al centro acuático servirá como articulador; de las demás zonas así como distribuidor y punto de encuentro para el usuario. Desde aquí empieza un recorrido hacia cada uno de los extremos que nos comunicarán tanto a la zona administrativa como a la zona de baños y vestidores (B) donde los atletas podrán alistarse para practicar su actividad deportiva ya sea en el bloque de gimnasios (C) ò fosa de clavados (D) y alberca (E).

El elemento más característico del edificio es su cubierta, cuyo concepto representa el movimiento del agua, obteniendo como resultado una cubierta ligera, luminosa y una planta libre y abierta. Está formada por dos partes, la parte más alta que es utilizada para cubrir la plataforma de la fosa de clavados y la segunda de menor altura cubre la alberca.



La cubierta representa el movimiento del agua.

Imagen 9: Forma de la cubierta

□ FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA ARQUITECTÓNICA

Escuela de la Bauhaus

Fue la escuela de artesanía, arte y arquitectura fundada en 1919 por Walter Gropius en Weimer (Alemania); luego cambió de sede a Dessau, y teniendo por director a Hannes Meyer, en su última etapa, se trasladó a Berlín y tuvo a Ludwig Mies van der Rohe como último director hasta que fue cerrada por las autoridades prusianas (en manos de partido nazi) en 1933. Uno de los principios establecidos por la Bauhaus desde su fundación fue: “La forma sigue la función”.

El edificio de la Bauhaus (Dessau, Alemania. 1925-1926), de Walter Gropius, es el más emblemático de estas escuelas, se despliega en varios volúmenes, independientes entre ellos, y diseñados según la función para la que fueron concebidos. La arquitectura Bauhaus se desarrolló después de la Primera Guerra Mundial. Se basa en formas simétricas de orígenes grecolatinos. Alguna de sus principales características son:

- *Ausencia de ornamentación en los diseños, incluso en las fachadas.*
- *Armonía entre la función, los medios artísticos y técnicos de elaboración.*
- *La crudeza del material innovador y uso de los vidrios y ventanales.*
- *Una tendencia asimétrica y cubista en los edificios.⁸*

El Funcionalismo

Principio por el cual el arquitecto que diseña un edificio debería hacerlo, basado en el propósito que va a tener esa edificación. Los orígenes del funcionalismo arquitectónico se pueden remontar a la tríada del arquitecto romano Vitruvio, donde la utilitas (traducida también como comodidad o utilidad) va de la mano de venustas (belleza) y de firmitas (solidez) como una de las tres metas clásicas de la arquitectura.

En los primeros años del siglo XX, el arquitecto de la escuela de Chicago Louis Sullivan popularizó el lema “la forma sigue siempre a la función” para recoger, su creencia de que el tamaño de un edificio, la masa, la distribución del espacio y otras características deben decidirse solamente por la función del este.

Esto implica que si se satisfacen los aspectos funcionales, la belleza arquitectónica surgirá de forma natural. Las raíces de la arquitectura moderna se basan en el trabajo del arquitecto suizo Le Corbusier y el alemán Mies van der Rohe. Ambos fueron funcionalistas, por lo menos, en el punto de que sus edificios fueron simplificaciones radicales de estilos anteriores.

En 1923, Mies van der Rohe trabajaba en la Escuela de la Bauhaus (Weimar, Alemania), y había comenzado su carrera de producir estructuras de simplificaciones radicales. Le Corbusier, con la “Villa Savoye” en Poissy, Francia es tomado como prototipo del funcionalismo.⁹

⁸ Fuente: <http://es.wikipedia.org>. “Escuela de la Bauhaus”.

⁹ Fuente: <http://es.wikipedia.org>. “Funcionalismo”.

El Minimalismo

Empieza a escucharse y a popularizarse poco antes de los años noventa, donde a través de una estética reconocible, basada en la sencillez, en los espacios amplios con pocos objetos a la venta, en color blanco, luz fría y reducción al mínimo del mobiliario.

Algunas de las características del minimalismo son:

- *Abstracción y uso de colores puros.*
- *Ausencia de ornamentos.*
- *Sencillez, orden y concentración.*
- *Precisión en los acabados.*
- *Protagonismo de las fachas.*

Varios teóricos piensan que Mies van der Rohe fue el precursor del Minimalismo pues dijo aquella frase célebre de: “Menos es más” (Less is more). El minimalismo es poder decir más con menos.

Otro de los aspectos que definen esta corriente es su tendencia a la monocromía absoluta en los suelos, techos y paredes, donde al final son los accesorios los que le dan un toque de color al espacio. En un planteamiento minimalista destaca el color blanco y todos los matices que nos da su espectro.

Para el minimalismo todos los elementos deben combinar y formar una unidad, esto se resume en el precepto minimalista de que “todo es parte de todo”.¹⁰

El Racionalismo

Entre los principios del Racionalismo se encuentran:

- *Organización estructuralista del edificio, en lugar de simetría axial.*
- *Predilección por las formas geométricas con criterios ortogonales.*
- *Empleo del color y del detalle constructivo, en lugar de a decoración sobrepuesta.*
- *Concepción dinámica del espacio arquitectónico.*
- *Incorporación a la arquitectura de los adelantos de la era industrial (como el acero, el hormigón y el vidrio).*
- *Uso de planta libre.*
- *Predominio de lo útil sobre lo meramente ornamental.*

Así pues, se puede decir que el racionalismo arquitectónico, es la depuración de lo ya sobresaturado, dejando solamente lo esencial, lo práctico y funcional para cada situación. En la escuela francesa destaca la importante labor investigadora del arquitecto Le Corbusier, principal figura de racionalismo europeo y mundial.¹¹

¹⁰ Fuente: <http://www.terra.com/casa/articulo/html/cas123.htm?SUM=sumarios>. “Minimalismo”.

¹¹ Fuente: Función de la arquitectura moderna. A. Jose Doolis. Número 32 de la Biblioteca Salvat de Grandes Temes. Editorial Salvat. Barcelona, 1974. “Racionalismo”.

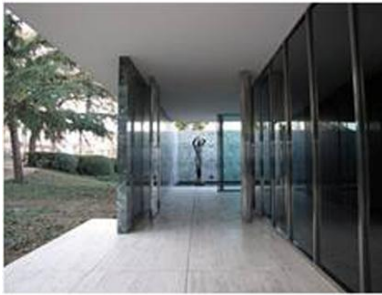
□ AUTORES E INFLUENCIAS ARQUITECTÓNICAS



Pabellón de Barcelona en España



Vista interior del Pabellón



Estanque trasero del pabellón



Casa Farnsworth



Sala de estar



Vista hacia el exterior

Ludwig Mies Van Der Rohe (1886-1969)

Arquitecto alemán, uno de los maestros más importantes de la arquitectura moderna y con toda probabilidad el máximo exponente del siglo XX en la construcción del acero y vidrio. Su arquitectura se caracteriza por una sencillez esencialista y por la sinceridad expresiva de sus elementos estructurales. Su racionalismo y funcionalismo se han convertido en modelos para el resto de los profesionales del siglo. Su influencia se podría resumir en una frase que él mismo dictó que se ha convertido en el paradigma ideológico de la arquitectura del movimiento moderno: “menos es más”. Su obra se destaca por la composición rígidamente geométrica, la ausencia total de elementos ornamentales y su arquitectura limpia y simple, donde la perfecta ordenación produce una extraordinaria flexibilidad del espacio, dilatado por una hábil disposición de los elementos planos tanto en paredes, techos y parámetros acristalados.

- Pabellón Nacional de Alemania en la Exposición Internacional de Barcelona (1929).

Sus componentes son esencialmente las columnas de acero y los planos rectangulares de diversos materiales colocados vertical u horizontalmente. La carga es soportada sólo por pilares sobre los que apoya la cubierta bajo la cual distribuye en flexible asimetría los muros. Estos son una serie de pantallas ligeras, sin función estructural, regida por una organización de perpendicularidad que, no sólo ordenan el espacio sino que salvaguardan su continuidad y fluidez. Esta separación intelectual y visual de los elementos constructivos estructurales y los que no lo son permite definir y articular el espacio de una forma innovadora.

- Casa Farnsworth (1946).

Es una de las construcciones e iconos más emblemáticos de la arquitectura del Movimiento Moderno, que supuso un cambio en la forma de entender la arquitectura y uno de los mejores ejemplos de la Arquitectura Internacional. La casa, construida en acero y vidrio, es una muestra de la sencillez arquitectónica y la perfección en los detalles constructivos. El predominio del cristal alude a la idea de conexión entre lo interior y lo exterior, entre lo público y lo privado, siendo éste último, casi inexistente. Se trataría de llevar a su grado máximo una idea propia de ciertas corrientes arquitectónicas: la conexión completa entre el individuo y la naturaleza.



Monasterio Tourette en Francia



La Villa Saboya en París



Capilla Notre-Dame en Francia



Centro Carpenter de Artes en Massachusetts



Asamblea Chandigarn en la India



Casa Siedlung en Alemania

Charles Édouard Jeanneret-Gris “Le Corbusier” (1887-1965)

Constituye el paradigma del “maestro de la arquitectura moderna”. Esto se debe a la fuerza, originalidad de su producción y la acción como propagandista y difusor polémico de sus principios que lo han convertido en uno de los padres del movimiento moderno en el que ejerció sin duda la influencia más poderosa sobre sus contemporáneos y sobre las generaciones posteriores. En sus obras mantiene sus principios Conceptuales:

- La arquitectura planteada como creación racional –propia del hombre- a diferencia del mundo de lo natural por ejemplo la Ville Savoie.
- La separación cartesiana de las funciones como habitar, trabajar y recrearse.

Principios Instrumentales: La casa sobre pilotes, planta libre, fachada libre, terraza jardín y la ventana alargada, además del Modulo como sistema de medidas basado en el hombre. Los trazos reguladores como herramienta compositiva de las fachadas como el número de Oro y la Serie de Fibonacci. Estos edificios (con su gusto por el concreto) constituyen el punto de giro hacia la variante “brutalista”, que impregnará la arquitectura del autor a partir de los años 50, conjuntamente con una intensa poética puesta de manifiesto en el juego de los volúmenes. Esto se evidencia en obras como la capilla de Notre Dame realizada en 1950.

- La Villa Saboya en París-Francia (1929).

En la primera planta está ubicada la vivienda que contiene el comedor, la sala, los dormitorios e incluso una terraza que da al exterior, gracias a esta y a la ventana corrida entra luz a la casa y por último subiendo a una gran azotea que sirve de solarío. Sus formas redondeadas siguen la estética cubista.

- Asamblea Chandigarn (1951).

Esta composición muestra sus elementos característicos: juego de volúmenes y el uso de concreto. La singularidad de esta obra está dada por: el conjunto de la fachada que está armado en función de un módulo estándar a base de los elementos componente, cuya elemental geometría tiende a uniformar la obra y la extensión rota a la irrupción de dos sectores de volumetría diferenciada.



Casa Rose Pauson en Arizona



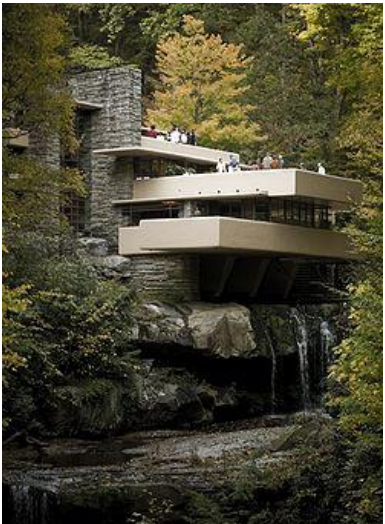
Vista a sala desde una doble altura



Casa Kenneth en Rockford, Illinois



Relación al exterior por ventanales



Residencia Kaufmann

Frank Lloyd Wright (1867-1959)

Es un arquitecto estadounidense, fue uno de los principales maestros de la arquitectura del siglo XX conocido por la arquitectura orgánica y funcional de sus diseños.

- Planta baja sobre columnas, aprovechando áreas generadas que permitan el libre movimiento de usuarios o la continuidad de jardines y/o áreas verdes.
 - Planta libre; a partir de la estructura, generar grandes claros libres de condicionantes estructurales para que el usuario pueda adaptar el espacio de acuerdo a sus requerimientos, siendo independientes un nivel del otro.
 - Arquitectura depurada, sin adornos y un aprovechamiento de la luz.
- Casa Rose Pauson (1940).

La casa es la revelación de un modo de habitar de un hombre y su mundo, un verdadero lugar, como lo es toda obra de arquitectura, que aspira a ser arte. El proyecto fue concebido con la idea de refugio sólido como una roca. Se organiza en dos plantas: en la planta baja, se distinguen dos sectores divididos por un semicubierto: la zona pública donde se encuentran la cocina, comedor, estar en doble altura y una gran terraza; y una zona de servicio hacia el lado opuesto. En planta alta se ubica el área privada con los dormitorios y un balcón sobre el estar.

- Casa Kenneth Laurent (1949).

Rechaza en esta obra el criterio existente hasta entonces de los espacios interiores como estancias cerradas y aisladas de las demás, y diseña espacios en los que cada habitación o sala se abre a las demás, con lo que consigue una gran transparencia visual, una profusión de luz y una sensación de amplitud y abertura en este proyecto.

- Residencia Kaufmann (1937).

El terreno ubicado en Pensilvania, tiene afloramientos de roca, que sirvieron de cimentación del edificio, el cual guarda una relación con el entorno que llega a ser de adaptación al medio. Gran parte está en voladizo colocando únicamente unas piezas metálicas, situado encima del arroyo.



Michael Phelps festejando su decimoctava medalla dorada.



Paola E. y Alejandra O. celebrando medalla de plata en J.O.



Usain Bolt el atleta más laureado en la historia del atletismo



Rebecca Soni luego de batir el récord mundial en braza.



Dana Vollmer y Nathan Adrian en Londres 2012 en relevos de 4x200 estilo libre femenino.

MARCO METODOLÓGICO

□ NORMATIVIDAD

■ Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal

“Dentro de este reglamento se encuentran los siguientes artículos que se refieren a la construcción y a las instalaciones de un centro de alto rendimiento”.

A. Requisitos mínimos para estacionamiento.¹²

“La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma, así como de las disposiciones que establezcan los Programas de Desarrollo Urbano. En la siguiente tabla se indica la cantidad mínima de cajones de estacionamiento que corresponden al tipo y rango de las edificaciones”.

Tabla 2.- Requisitos mínimos para estacionamiento		
Uso	Rango o destino	1 cajón por 75 m ² construidos
COMERCIAL		
Tiendas de servicio	Gimnasios y adiestramiento físico	1 cajón por cada 40 m ² construidos
	Baños públicos	1 cajón por cada 40 m ² construidos
SERVICIOS		
Administración	Oficinas, despachos y consultorios mayores a 80 m ²	1 cajón por cada 30 m ² construidos
Centro de salud	Centros de salud, clínicas en general	1 por cada 50 m ² construidos
Deportes y recreación	Velódromos, centros deportivos y campos de tiro	1 cajón por 75 m ² construidos
ESPACIOS ABIERTOS		
	Plazas y explanadas	1 cajón por 100 m ² construidos
	Jardines y parques	1 cajón por 100 m ² de terreno

“Las cantidades anteriores de cajones para estacionamiento de vehículos se proporcionarán de los siguientes porcentajes, de acuerdo a las zonas indicadas en el “Plano para cuantificación de demandas por zona”.

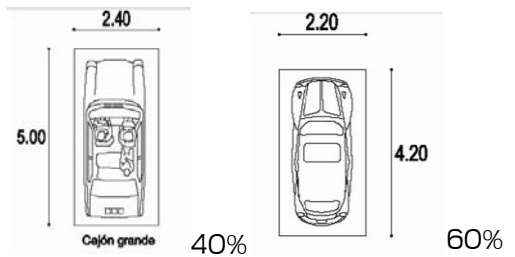
Tabla 2.1.- Porcentaje de cajones	
Zona	Porcentaje
1	100 %
2	90 %
3	80 %
4	70%

¹² Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 216-218.

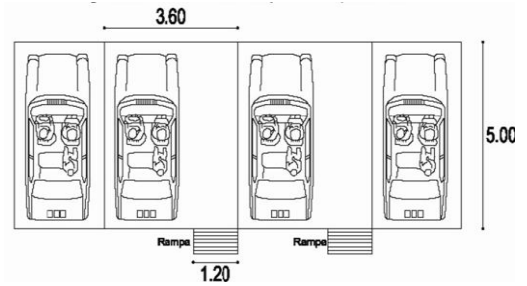
“IV. Los estacionamientos públicos y privados señalados en la fracción I, se deben destinar por lo menos un cajón de cada setenta y cinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas impedidas, ubicado lo más cerca posible de la entrada a la edificación o a la zona de elevadores, al mismo nivel que estas, en caso de existir desniveles se contará con rampas de 1 m. de ancho y un 8% de pendiente.* En estos casos, las medidas del cajón serán de 5.00 x 3.60 m. Para el caso del Centro Nacional de Alto Rendimiento el número de cajones será de 289, y por estar en la zona 1 de debe mantener el 100% de la demanda dando un total de 289 cajones (111 cajones grandes y 166 cajones chicos) y se destinarán 12 para personas discapacitadas”.

*. Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 210.

Dimensiones de los cajones para estacionamiento



Lugares de estacionamiento para discapacitados



B. Requisitos mínimos de habitabilidad y funcionamiento.¹³

Tabla 3.- Requerimientos mínimos de habitabilidad y funcionamiento

Local	Área mínima (en m ² o indicador mínimo)	Lado mínima (en metros)	Altura mínima (en metros)
COMERCIAL			
Baños públicos: Regaderas individuales y vestidores	2.00 m ²	0.90	2.50
SERVICIO. Administración (oficinas privadas y públicas)			
De 251 a 2,500 m ²	5.00 m ² /empleado	-	2.50
HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD			
Consultorios	6.00	2.40	2.30
ENTRENAMIENTO			
Hasta 250 concurrentes	0.70 m ² /persona 1.75 m ³ /persona	0.45 m./asiento	2.50
Más de 250 concurrentes	0.70 m ² /persona 3.00 m ³ /persona	0.50 m./asiento	3.00
DEPORTES Y RECREACIÓN			
Canchas o instalaciones de prácticas y exhibición	DRO	DRO	DRO
Graderías	0.50 m ² /asiento	0.45 m./asiento	

¹³ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 216-218.

C. Requisitos mínimos se servicios de agua.¹⁴

Tabla 4.- Requisitos mínimos se servicios de agua	
Tipo de edificación	Dotación mínima (en litros)
COMERCIAL. Abasto y almacenamiento	
Baños públicos	300 l./bañista/día
Servicios sanitarios público	300 l./mueble/día
SERVICIOS. Administración	
Oficinas de cualquier tipo	50 l./persona/día
Otros servicios	100 l./trabajador/día
DEPORTE Y RECREACIÓN	
Prácticas deportivas con baños y vestidores	150 l./asistente/día
Espectáculos deportivos	10 l./cajón/día
ESPACIOS ABIERTOS	
Jardines y parques	100 l./trabajador/día 5 l./m ² /día

D. Requisitos mínimos de servicios sanitarios.¹⁵

Tabla 5.- Requerimientos mínimos de servicios sanitarios				
Tipología	Magnitud	Excusados	Lavabos	Regaderas
Comercial: abasto y almacenamiento				
Todo tipo de comercios y bodegas	Hasta 25 empleados	2	2	0
	de 26 a 50	3	2	0
	de 51 a 75	4	2	0
	de 76 a 100	5	3	0
	cada 100 o fracción	3	2	0
Baños públicos	De 5 a 10 usuarios	2	2	1
	de 11 a 20	3	3	4
	de 21 a 50	4	4	8
	de 51 adicionales o fracción	3	3	4
Servicios: administración				
Oficinas de cualquier tipo	Hasta 100 personas	2	2	0
	de 101 a 200 personas	3	2	0
	cada 100 adicionales o fracción	3	3	4

¹⁴ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 226, 227.

¹⁵ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 228, 230.

Hospitales y Servicios de Salud y Asistencia				
Sala de espera	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 200	3	2	0
	Cada 100 adicionales o fracción	2	1	0
Empleados	Hasta 25 empleados	2	2	0
	De 26 a 50	3	2	0
	De 51 a 75	4	2	0
	De 76 a 100	5	3	0
	Cada 100 adicionales o fracción	3	2	0
Recreación social				
Deportes y recreación (centros deportivos, estadios, gimnasios)	Hasta 100 personas	2	2	2
	De 101 a 200	4	4	4
	Cada 200 adicionales o fracción	2	2	2
Transportes y Comunicación				
Estacionamientos	Empleados	1	1	0
	Público	2	2	0
Espacios abiertos				
Jardines y parques	Hasta 100 personas	2	2	0
	De 101 a 400	4	4	0
	Cada 200 adicionales o fracción	1	1	0

“En edificaciones de comercio los sanitarios se proporcionarán para empleados y público en general, dividiendo entre dos las cantidades indicadas. En los baños públicos y en deportes al aire libre se deberá contar, además, con un vestidor, casillero o similar por cada usuario”.

“V. Los excusados, lavabos y regaderas a que se refiere la tabla 5, donde se distribuirán por parte iguales en locales separados para hombres y mujeres”.

E. Requisitos mínimos de servicios de ventilación.¹⁶

“I. Los locales de trabajo, reunión o servicio en todo tipo tendrán ventilación natural y se ventilarán con medios artificiales que garanticen, durante los periodos de uso, los cambios indicados en la siguiente tabla”.

Tabla 6.- Requisitos mínimos de servicios de ventilación	
Locales	Cambios por hora
Vestíbulos, locales de trabajo, reunión en general y sanitarios de uso público y baños domésticos.	6
Baños públicos, cafeterías, restaurantes, cine, auditorios y estacionamientos.	10
Cocinas en comercios de alimentos.	20

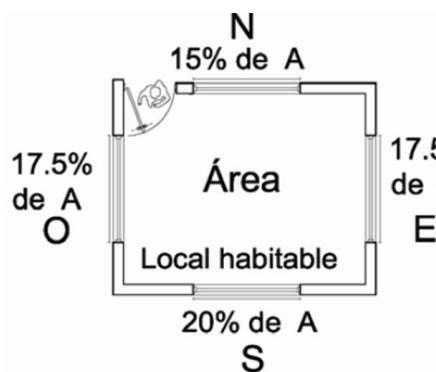
¹⁶ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 239.

F. Requisitos mínimos de iluminación.¹⁷

“Los locales en las edificaciones contarán con medios que aseguren la iluminación diurna y nocturna necesaria para sus ocupantes y cumplan los siguientes requisitos:

I. Los locales habitables (salas, espacios únicos, vestíbulos, locales de trabajo y de reunión) y complementarios (baños, circulaciones, los servicios y estacionamiento) deben tener iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, azoteas, superficies descubiertas o patio, excepto los locales no habitables (los destinados al almacenamiento como bodega)”.

“Se permiten que los locales habitables y complementarios tengan iluminación y ventilación artificial. El área de las ventanas no será inferior a los siguientes porcentajes, correspondientes a la superficie del local, para cada una de las orientaciones”.



“VI.- Los niveles de iluminación artificial en luxes que deberán proporcionar los medios artificiales serán, como mínimo, los siguientes:

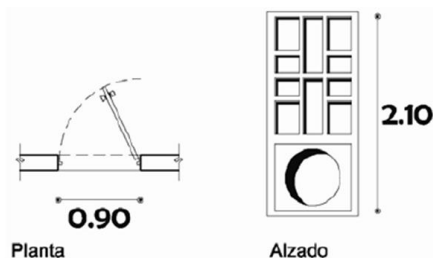
Tabla 7.- Requisitos mínimos de iluminación		
TIPO DE EDIFICACIÓN	LOCAL	NIVEL DE ILUMINACIÓN
HABITACIONAL		
Vivienda unifamiliar y plurifamiliar	Circulaciones horizontales y verticales	50 luxes
COMERCIAL		
Abasto y almacenamiento	Almacenes	50 luxes
	Circulaciones	100 luxes
Baños públicos	Sanitarios	75 luxes
Gimnasios y adiestramiento físico	En general	250 luxes
SERVICIOS. Administración		
Oficinas privadas y públicas	Cuando sea preciso apreciar detalles:	200 luxes
	Toscas o burdos	500 luxes
	Muy finos	

¹⁷ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 235-237.

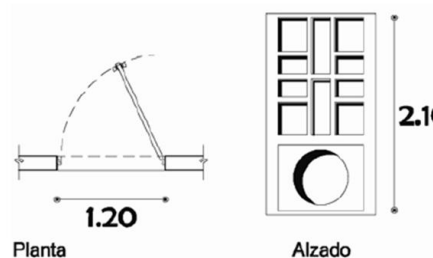
HOSPITALES Y CENTROS DE SALUD		
Atención a usuarios internos	Circulaciones	100 luxes
	Sala de encamados	75 luxes
Servicios médicos de urgencia (públicos y privados)	Emergencia en consultorios y salas de curaciones	300 luxes
ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN SOCIAL		
Espectáculos y reuniones	Salas durante la función	1 lux
	Iluminación de emergencia	25 luxes
	Vestíbulos	150 luxes
	Circulaciones	100 luxes
	Salas durante los intermedios	50 luxes
	Emergencia en circulaciones y sanitarios	30 luxes
DEPORTES Y RECREACIÓN		
Prácticas y/o espectáculos deportivos	Circulaciones	100 luxes
TRANSPORTES		
Estacionamientos privados y públicos, incluyendo encierros de vehículos	Entrada y salida	300 luxes
	Espacio de circulación, pasillos, rampa y zonas peatonales.	100 luxes
	Espacio para estacionamiento (cajones)	50 luxes
	Caseta de control	200 luxes
	Pasillos y cajones	50 luxes

Para circulaciones horizontales y verticales en todas las edificaciones excepto de habitación, el nivel de iluminación será de cuando menos 100 luxes, para elevadores de 100 y para sanitarios de 75 luxes”.

H. Dimensiones mínimas de las puertas.¹⁸



Tipo de edificación
1. Oficinas.
2. Educación y cultura (aulas).
3. Alojamiento (cuartos de hoteles, moteles y casas de huéspedes).



Tipo de edificación
1. Clínicas y centros de salud.
2. Educación y cultura (Acceso principal).
3. Alojamiento (Acceso principal)

¹⁸ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 243-244.

I. Dimensiones mínimas de circulaciones horizontales.

“Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10 m. y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60 m. por cada 100 usuarios o fracción pero sin reducir las dimensiones mínimas que se indica en la siguiente tabla para cada tipo de edificación”.

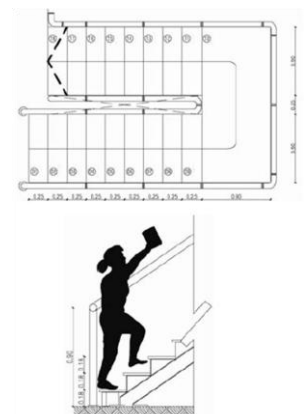
Tabla 8.- Dimensiones mínimas de circulaciones horizontales		
Tipo de edificación	Tipo de puerta	Ancho mínimo (en metros)
SERVICIOS. Administración		
Oficinas privadas y públicas.	Acceso principal	0.90
Servicios diversos	Acceso principal	1.80
Hospitales y centros de salud		
Atención a usuarios internos	Acceso principal	1.20
	Cuarto de encamados	
Entretenimiento y Recreación social		
De todo tipo	Acceso principal, entre vestíbulo y sala	1.20
	Sanitarios	0.90
Deportes y recreación		
Prácticas y espectáculos deportivos	Acceso principal	1.20
Transportes y comunicaciones		
Estacionamiento privados y públicos, incluyendo encierros de vehículos	Acceso peatonal	0.90
	Acceso vehicular	2.50

J. Dimensiones mínimas para escaleras.¹⁹

“I. Ancho mínimo. El ancho de las escaleras no será menor de los valores siguientes, que se incrementarán en 0.60 m. por cada 75 usuarios o fracción”.

Condiciones complementarias: **I.** En las edificaciones de uso público deben estar adaptadas para personas con discapacidad y de la tercera edad; **II.** Las escaleras y escalinatas contarán con un máximo de 15 peraltes entre descansos; **III.** El ancho de los descansos debe ser igual o mayor a la anchura reglamentaria de la escalera; **IV.** La huella de los escalones tendrá un ancho mínimo de 0.25 m; **V.** El peralte de los escalones tendrá un máximo de 0.18 m. y un mínimo de 0.10 m. excepto en escaleras de servicio; **VI.** Las medidas de los escalones deben ser: “dos peraltes más una huella sumarán cuando menos 0.61 m. pero no más de 0.65 m.; **VII.** En cada tramo de escaleras, la huella y peraltes conservarán siempre las mismas dimensiones; **VIII.** Todas las escaleras deben contar con barandales a una altura de 0.90 m.*

* Fuente: Reglamento de Construcciones, artículos transitorios de la tabla 4.3. Pág. 250.



¹⁹ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 250, 251.

K. Dimensiones mínimas de las circulaciones horizontales.²⁰

“II. En edificios para uso público, cuando en la planta baja se tengan diferentes niveles se deben dejar rampas para permitir el tránsito de personas con discapacidad en áreas de atención público.

III. En edificios públicos los pisos de los pasillos deben ser de materiales antiderrapantes, deben contar con rampas y no tener escalones; y deben estar libres de cualquier obstáculo.

V. Las circulaciones peatonales en espacios exteriores tendrán un ancho mínimo de 1.20 m. los pavimentos serán firmes y antiderrapantes, con cambios de textura en cruces o descanso para orientación de invidentes;

IX. Las gradas en las edificaciones para deportes y teatros al aire libre deben cumplir con las siguientes disposiciones:

a) El peralte máximo será de 0.45 m. y la profundidad mínima de 0.70 m. excepto cuando se instalen butacas sobre las gradas;

c) Debe existir una escalera con anchura mínima de 0.90 por cada 9.00 m. de desarrollo horizontal de gradería, como máximo”.

Tipo de edificación	Circulación horizontal	Ancho (metros)	Altura (metros)
Habitacional			
	Pasillos	0.75	2.30
SERVICIO. Administración			
Oficinas	Circulación principal	1.20	2.30
	Circulación secundaria	0.90	2.30
Hospitales y centros de salud			
Atención médica	Circulación en área de pacientes	1.20	2.30
Entrenamiento y deportes			
Espectáculos y reuniones	Pasillos entre butacas o asientos	0.90	2.30

L. Dimensiones mínimas por tipo de escaleras.²¹

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mínimo (en metros)
SERVICIO. Administración		
Oficinas privadas y públicas	Para público hasta 5 niveles	0.90
Hospitales y centros de salud		
Atención médica	Para público	0.90
Espacios abiertos		

²⁰ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 247, 248.

²¹ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 248-250.

■ Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.²²

“Dentro de este reglamento se encuentra los siguientes artículos que se refieren a la construcción y a las instalaciones de una alberca deportiva.

1. *Requerimientos de higiene, servicios y acondicionamiento ambiental.*

Art. 84. Las Albercas públicas contarán, cuando menos con:

- I. Equipos de recirculación, filtración y purificación de agua.*
- II. Boquillas de inyección para distribuir el agua tratada y de succión para los aparatos limpiadores de fondo.*
- III. Rejillas de succión distribuidas en la parte honda de la alberca, en número y dimensiones necesarias para que la velocidad de salida del agua sea la adecuada para evitar accidentes a los nadadores.*

2. *Requerimientos de comunicación y prevención de emergencias.*

Art. 104. Las gradas en las edificaciones para deportes y teatros al aire libre deberán cumplir las siguientes disposiciones:

- I. El peralte máximo será de 45 cm. y la profundidad mínima de 70 cm., excepto cuando se instale butacas sobre las gradas.*
- II. Deberá existir una escalera con una anchura mínima de 90 cm. a cada 9 m. de desarrollo horizontal de graderío como máximo.*
- III. Cada diez filas habrá pasillo paralelos a las gradas, con una anchura mínima igual a la suma de las anchuras reglamentarias de las escaleras que desemboquen a ellos entre dos puertas o salidas contiguas.*

3. *Dispositivo de seguridad y protección.*

Art. 144. Las albercas se deberán contar, en todos los casos, con los siguientes elementos y medidas de protección:

- I. Andadores a las orillas de la alberca con anchura mínima de 1.50 m. con superficie áspera o de material antiderrapante, contruidos de tal manera que se eviten los encharcamiento.*
- II. Un escalón en el muro perimetral de la alberca en las zonas con profundidad mayor de 1.50 m. de 10 cm. de ancho a una profundidad de 1.20 m. con respeto a la superficie del agua de la alberca.*
- III. En todas las albercas en donde la profundidad sea mayor de 90 cm. se pondrá una escalera por cada 23 m. lineales de perímetro. Cada alberca contará con un mínimo de dos escaleras”.*

²² Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal. Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 2 de agosto de 1993.

■ Normas Oficiales para Instalaciones Olímpicas.²³

“Localización: el conocimiento de que si la alberca será a descubierto o no, influye en la localización, junto a si mismo el saber si formará parte de un proyecto de conjunto para que se ubique cerca de las pistas o canchas de juego con la liga directa a baños y vestidores, preferentemente debe escogerse el lugar más soleado en las diferentes épocas del año, y si es posible, aprovechar los accidentes del terreno favorables”.

“Orientación: en el caso del Distrito Federal, por estar situado en el hemisferio norte, la orientación más conveniente es el norte-sur, ya que el recorrido del sol es de oriente-poniente”.

■ Sistema Normativo de Equipamiento de la SEDESOL.²⁴

Dentro de esta normatividad en el subsistema de deporte, se encuentra el elemento de Alberca Deportiva.

“En la jerarquía urbana y nivel de servicio, la alberca olímpica se ubica como estatal. Estas normas nos marcan los siguientes parámetros:

○ Localización y dotación regional y urbana

Localización: su rango de población va desde 100,001 a 500,000 habitantes considerado así como un elemento indispensable, su radio de servicio urbano recomendable es de 1,500 m. (45 minutos).

Dotación: la población usuaria potencial es de 11 a 50 años de edad, principalmente (60% de la población total aproximadamente).

Dimensionamiento: los m² de terreno serán de 2 m² de terreno por cada m. construido, los cajones de estacionamiento será de 1 cajón por 75 m² construidos.

○ Ubicación Urbana

Respecto al uso de suelo es recomendable ubicarlo en zonas comerciales, zonas de oficinas o zonas de servicios; sin embargo, de manera condicionada también se puede ubicar en una zonas habitacionales, no se recomienda ubicarlo en zonas industriales o zonas no urbanas (agrícolas, pecuario, etc.).

El núcleo de servicio se recomienda situarlo en el subcentro urbano, o bien, en una localidad especial, no se recomienda ubicarlo en centros vecinales, en centros de barrio, centros urbanos, corredores urbanos ni fuera del área urbana. En relación a vialidades: se recomienda en una Av. principal o bien, en una Av. secundaria, no se recomienda en andadores peatonales, calles locales, calles principales, autopistas urbanas o vialidades regionales”.

²³ Fuente: Normas Oficiales Mexicanas sobre instalaciones deportivas. CONADE (Comisión Nacional del Deporte).

²⁴ Fuente: SEDESOL. Secretaría de Desarrollo Social. Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Pág. 72-75

■ Plan de Desarrollo Urbano de la Delegación Tlalpan



Plano 4: Uso de suelo del predio

- “Cajones de estacionamiento: 1 cajón por cada 75 m²+10 de lo que piden las normas complementarias.
- 1 cajón de cada 25 cajones debe ser destinado para uso exclusivo de personas impedidas, ubicados lo más cerca posible con medidas de 5.0 x 3.60 m. cada cajón.
- El uso de suelo del predio es EA (espacio abierto).

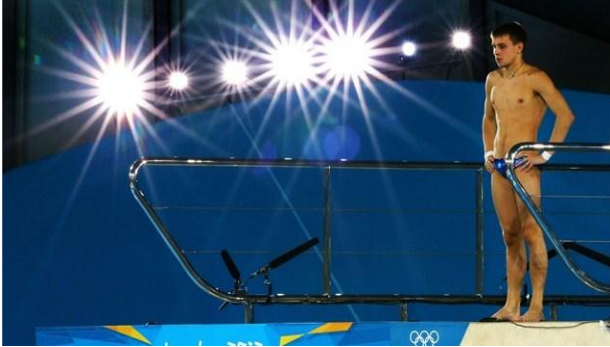
- EA uso de espacio abierto, con una altura máxima de 25 m. y respetando un 30% de área libre del terreno, sin contar estacionamiento, plazas y andadores.
- Área total: 113,000 m².
- 30% de área libre permeable: 33,900 m².
- 70% de área construible: 79,100 m².
- Altura permitida: máximo 3 niveles.
- Restricción de 6 m. al frente del predio a partir de la guarnición de la banqueta”.



Plano 5: Plan de Desarrollo Urbano del predio

Determinación del proyecto: CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO PARA TALENTOS DEPORTIVOS

- Contaremos con estacionamiento, con una capacidad de 300 cajones para deportistas, 250 para entrenadores, 50 para visitantes y 12 para personas con capacidades diferentes, según lo indica el reglamento (1 cajón por cada 75 m. construidos).
- Se propone una planta de tratamiento de aguas residuales que consta de una unidad compacta.
- El Centro de Alto Rendimiento atenderá la seguridad contra incendios conforme lo indica en las Normas Técnicas Complementarias para Previsiones contra Incendios del RCDF (Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal), considerándolo de riesgo mayor.
- La topografía del terreno se aprovechará por los diferentes niveles que representa, además de integrar la imagen natural al proyecto.



Iván G. compete en clavados de 10 m. en Londres 2012.



Equipo de Croacia gana oro en polo acuático en Londres.



Equipo mexicano en clavados de 10 m. en JO de Londres.



Competencia femenil en natación 200 metros libres.



Juegos Olímpicos 2012 en natación de 100 m. libres varonil.

MARCO
OPERATIVO

□ CONTEXTO FÍSICO

■ ESTRUCTURA GEOGRÁFICA

■ Ubicación

La delegación Tlalpan es una de las 16 delegaciones en que se divide el Distrito Federal localizándose al sur de éste con una extensión territorial de 312 km², representando el 20.7% del total del territorio en el Distrito Federal.

Puntos cardinales	Colindancias de Tlalpan
Norte	Con las delegaciones Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Coyoacán.
Sur	Con los municipios de Huitzilac (Morelos) y Santiago Tianguistenco (Estado de México).
Este	Con las delegaciones Xochimilco y Milpa Alta.
Oeste	Con el municipio de Santiago Tianguistenco y Xalatlaco, así como la Delegación Magdalena Contreras.

Más del 80% de su territorio es suelo de conservación, ofreciendo importantes servicios ambientales como son: recargas de los mantos acuíferos, generación de oxígeno y captura de bióxido de carbono.

La delegación Tlalpan se encuentra dividida en 125 colonias, 11 pueblos, 7 barrios y un parque nacional. Sus límites geográficos están fijados por los decretos de 1899 y 1970.

Delegaciones	Extensión total	
	km ²	%
Álvaro obregón	88	5.9
Azcapotzalco	34	2.2
Benito Juárez	27	1.8
Coyoacán	54	3.6
Cuajimalpan	81	5.4
Gustavo A. Madero	33	5.8
Iztacalco	87	1.5
Iztapalapa	23	7.7
Magdalena Contreras	116	4.4
Miguel Hidalgo	66	3.2
Milpa Alta	48	19
Tlâhuac	86	5.8
Tlalpan	312	20.7
Venustiano Carranza	54	2.3
Xochimilco	128	8.6



Imagen 10: Muestra la localización de la delegación Tlalpan

■ ESTRUCTURA CLIMÁTICA

■ Tipo de clima

El clima de la colonia Parque Nacional del Pedregal donde se localiza el terreno es semifrío húmedo.

■ Temperatura

La temperatura media anual corresponde de 10 a 12 °C, la temperatura media mínima se identifica con 8°C registrada en enero y la temperatura media máxima es de 12 °C registrada en los meses de abril y mayo.

■ Precipitación pluvial

La precipitación pluvial media anual es de 1,000 a 1,500 mm. registrando el mes de febrero la menor precipitación y el mes de julio a septiembre el de mayor precipitación.

■ Vientos dominantes (dirección y velocidad)

El área del proyecto se encuentra en la zona intertropical y subtropical del hemisferio norte; por lo anterior, queda comprendida en la zona de influencia de la faja de los vientos alisios superficiales del noreste durante el verano y la presencia ocasional de norte durante el invierno.

Por otra parte la situación geográfica de la ciudad, que ocupa gran parte de la planicie de una cuenca rodeada por montañas, induce a una circulación local de vientos de la cuenca durante el día y de montaña por la noche y el amanecer.

Los vientos dominantes en el valle de México en los meses de febrero, marzo, abril y septiembre son los de mayor actividad. La dirección predominante en la que sopla el viento es de norte a sur y del oeste con una velocidad promedio de 30.5 km/h.

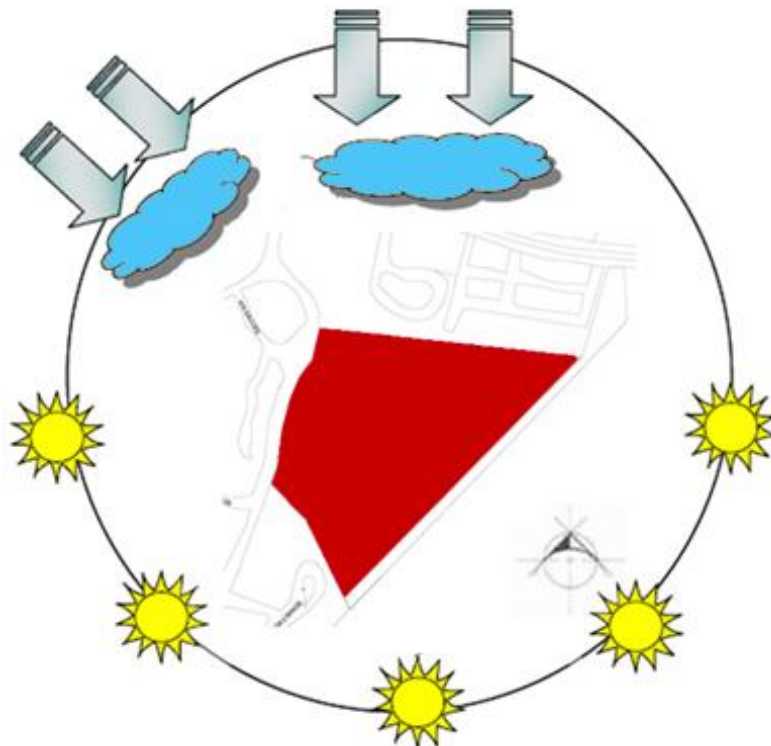


Imagen 11: Vientos dominantes y asolamiento del predio.

■ ESTRUCTURA ECOLÓGICA

■ Flora

La flora del terreno está constituida por el agave, cedro, tepozán, palo loco, oyamel, nopal y pirul entre otros que se ilustran a continuación.



1. Agave



5. Oreja de burro



2. Dalia



6. Tepozán



3. Palo loco



7. Flor azul



4. Helecho



8. Nopal



9. Cedro



10. Encino



11. Conifera



12.



13. Pirul



14. Ocote

Imagen 12: Plantilla de vegetación

■ Fauna

En la zona habitan gran variedad de animales, se pueden encontrar tlacuaches, conejos, ardillas, armadillos, zorrillos, coyotes, teporingos y aves como el gorrión y el pájaro carpintero. Así como reptiles entre ellos la lagartija y víbora de cascabel.



Ardillas



Zorrillos



Tlacuaches



Víbora de cascabel

Imagen 13: Plantilla de fauna

■ CICLOS ECOLÓGICOS

En la parte sur de la delegación se encuentra la Sierra de Ajusco-Chichinauhtzin, donde se conservan las principales áreas boscosas del Distrito Federal, así como quince montañas mayores a 3,000 m. de altura. Los problemas más importantes del deterioro ambiental se generan por incendios, contaminación de ruido, tala ilegal y asentamientos humanos irregulares provocando la violación de uso de suelo.

■ ASPECTOS GEOLÓGICOS

El terreno se encuentra en la Zona I conocida como zona de lomerío, según la clasificación del RCDF (Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal) se describe como: *“Lomas formadas por rocas o suelos, generalmente firmes que fueron depositados fuera del ambiente lacustre”*.²⁵

■ Topografía

La altura promedio dentro del pedregal es de 2,300 m. sobre el nivel del mar, presenta tres tipos de suelo: andosol, litosol y feosem.

Andosol.- Suelos muy susceptibles a la erosión y se localizan en las partes altas de la cuenca.

Litosol.- Suelos muy delgados, su espesor es menor de 10 cm., descansa sobre un estado duro y continuo, tal como roca y tepetate.

Feosem.- Suelo con superficie oscura, de consistencia suave, rica en materia orgánica y nutrientes.

La ubicación del terreno cuenta con una topografía accidentada, ya que las curvas de nivel van cambiando en todo el terreno por una diferencia de 1 m.

²⁵ Fuente: Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2008, artículos transitorios. Pág. 390.

CONTEXTO URBANO

MORFOLOGÍA URBANA

Localización del terreno

El terreno propuesto para el proyecto **Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos** se localiza en un predio de 113,000 m² ubicado en la colonia Parque Nacional del Pedregal de la delegación Tlalpan con las siguientes coordenadas 19° 17' 44.26" (latitud norte), 19° 11' 19.66" (longitud este) y una elevación de 2,328 m.








El acceso principal se localiza en la calle Camino a Santa Teresa haciendo cruce con la Avenida Insurgentes Sur y las siguientes colindancias:

Al norte con la calle Camino a Santa Teresa, al sur con el Bosque del Pedregal, al este con la calle Belisario Domínguez y al oeste la calle Vía Abetos.



Plano 6: Localización del terreno propuesto.²⁶

VÍAS DE COMUNICACIÓN

-  Calle privada: Acceso al predio
-  Vialidad interna: Vía Abetos
-  Vialidad primaria: Camino a Santa Teresa
-  Vialidad secundaria: Av. Zacatèpetl
-  Vialidad primaria: Avenida Insurgentes Sur
-  Predio
-  Circulación de vialidades

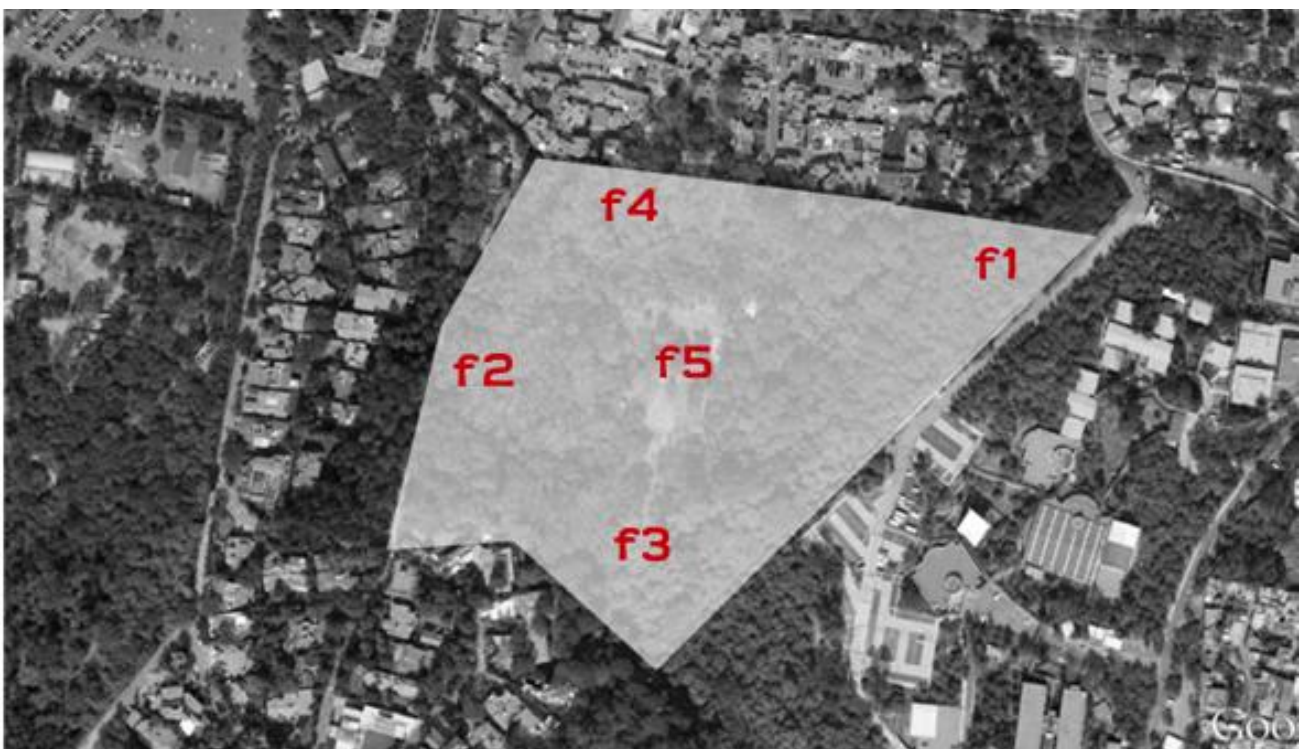
²⁶ Fuente: Guía Roji 2012.

■ Estado actual del terreno

La selección del predio donde se ubicará el proyecto se determinó con base a que los lugares elevados entre 2,000 y 3,000 m. sobre nivel del mar son preferidos por los atletas ya que investigaciones señalan que, los deportistas desarrollan una mayor capacidad cardiovascular elevando los niveles de ingesta de oxígeno que produce una gran resistencia entrenando a mayores alturas.

En temas anteriores se analizó que la zona sur del Distrito Federal no cuenta con el servicio de un Centro de Alto Rendimiento, además la importancia de centrarse en la zona sur de la Ciudad de México pues la contaminación es un agente nocivo, determinando así que es el lugar indicado para situar este proyecto.

Con base en el estudio de la zona, el predio cuenta con la infraestructura y servicios necesarios para el desarrollo de este proyecto y un alto porcentaje de áreas verdes.



Plano 7: Visita y levantamiento realizado en el sitio.

F1. Terreno. Estado actual.

Esta fotografía fue tomada desde el nivel más bajo ± 0.00 m., al fondo se alcanza a ver gran cantidad de árboles por todo el predio.

Colindancia este





F2. Terreno. Estado actual.

Esta fotografía fue tomada en el nivel +1.0 m., se aprecia el área boscosa en que se encuentra todo el predio y que forma parte del contexto.

Colindancia oeste

F3. Terreno. Estado actual.

En esta fotografía fue tomada a 2 m., en algunas zonas presentan elevaciones mayores a 1 m. en referencia al banco de nivel (0.00).

Colindancia sur



F4. Terreno. Estado actual.

En esta fotografía fue tomada a 0.50 m., donde se observa la altura de los árboles ubicados en todo el terreno los cuales son de gran importancia.

Colindancia norte



F5. Terreno. Estado actual.

El terreno cuenta con pendientes y desniveles muy pronunciados, se puede decir que es un terreno completamente plano.

Centro del predio



- ACCESOS PRINCIPALES



Plano 8: Ubicación de acceso al predio.²⁷

□ Acceso peatonal y vehicular

■ Dirección de acceso

■ Terreno

— Cortes de calles

Descripción del sitio:

El terreno cuenta con dos puertas de acceso a lo largo de su predio, una vehicular y al lado la peatonal, en el plano e imagen se muestra el acceso que nos conducirá con mayor rapidez al Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos. Estas son fáciles de localizar ya que se ubica una de la otra, además cuentan con señalamientos claros ubicándose en las principales avenidas que rodean al predio.

A1. Vista del acceso principal.

La imagen fue tomada sobre la calle principal, contando con dos carriles y doble circulación. Se aprecia un acceso controlado por ser propiedad de la CONADE.

Imagen 14: tomada desde Camino a Santa Teresa.

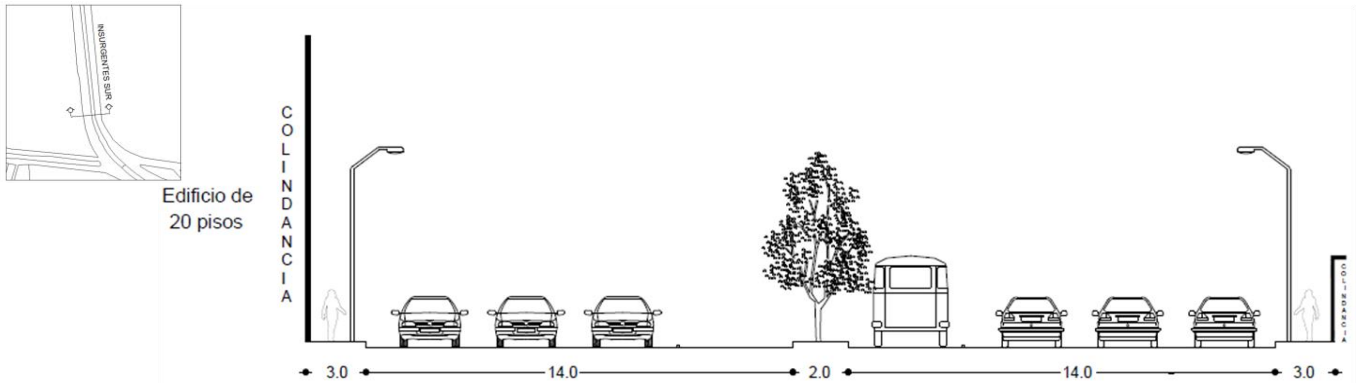


²⁷ Fuente: visita y levantamiento realizado en el sitio.

- Cortes de calles

- Corte en Avenida Insurgentes Sur

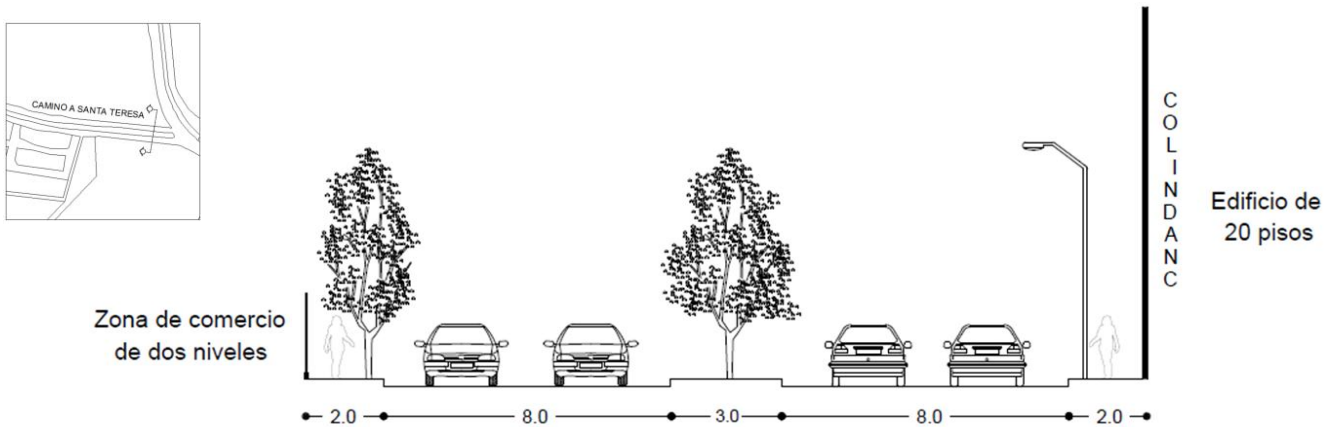
Vialidad principal con un sentido de circulación de norte-sur y viceversa, además cuenta con tres carriles con semáforo y un carril exclusivo donde pasa el metrobús con sus respectivos semáforos peatonales, además su carpeta asfaltada esta en buen estado de rodamiento.



Dibujo 2: Avenida Insurgentes Sur

- Corte en Camino a Santa Teresa

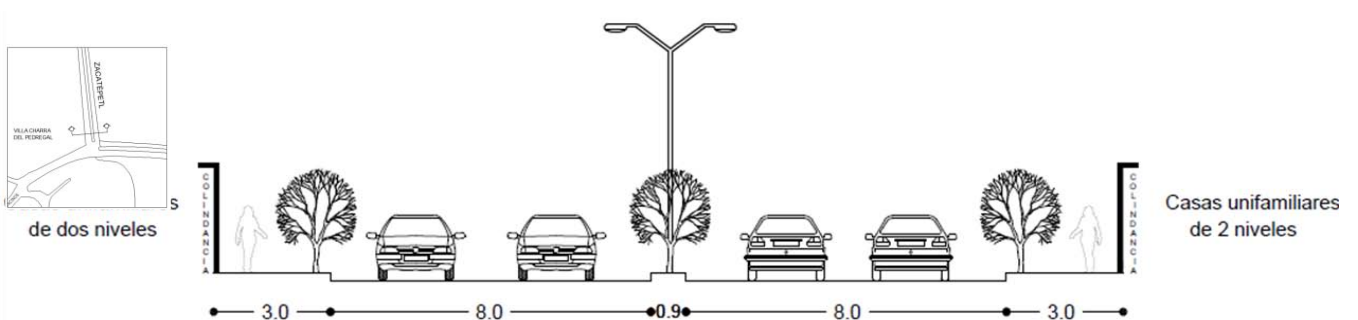
Vialidad principal con dos sentidos de circulación oeste-este y viceversa, además con dos carriles de circulación con semáforo vehicular y semáforo peatonal, esto en ambos sentidos, además su carpeta asfaltada se encuentra en buen estado de rodamiento.



Dibujo 3: Avenida Camino a Santa Teresa

- Cortes en Avenida Zacatépetl

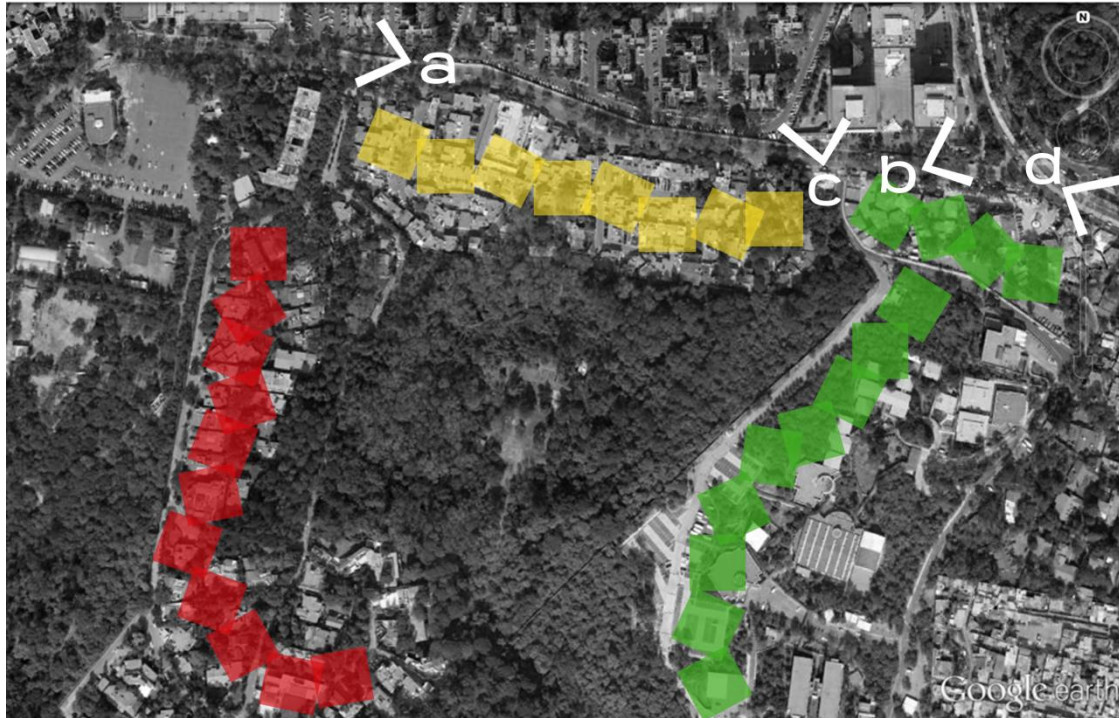
Avenida con dos sentidos de circulación norte-sur, cuenta con semáforo vehicular y peatonal, además su carpeta asfáltica se encuentra en buen estado de rodamiento.



Dibujo 4: Avenida Zacatépetl


- Imagen urbana


La zona que circunda el terreno predomina el uso habitacional y está formado por habitación de muy baja densidad (1 vivienda por cada 500 m² de terreno). La altura de las construcciones van de 5 a 6 m. aproximadamente, es decir, casas de dos niveles.




Plano 9: Usos de suelo alrededor del predio.²⁸

El Programa de Desarrollo Urbano de la Delegación Tlalpan señala que el predio pertenece al uso de suelo EA (Espacios Abiertos). El uso de suelo del área alrededor del terreno es H, el cual corresponde a un uso de suelo habitacional describiendo de la siguiente manera:

 **H 6/50/R:** habitacional con 6 niveles, 50% de área libre y una densidad restringida de 1 vivienda por cada 500 m² de terreno.

 **H 3/30:** habitacional con 3 niveles y 30% de área libre.

 **E 3/30:** equipamiento con 3 niveles y 30% de área libre.

²⁸ Fuente: Google Earth.



a < Camino a Santa Teresa (dirección este): la calle es de doble sentido con bastante vegetación y árboles de gran altura.

b < Camino a Santa Teresa (dirección oeste): se observa el edificio de altura considerable y 2 carriles aproximadamente de 2 m.



C < vista del acceso principal al predio sobre la calle Camino a Santa Teresa: a la derecha se observa un acceso controlado por ser las oficinas de la Comisión Nacional del Deporte (CONADE).

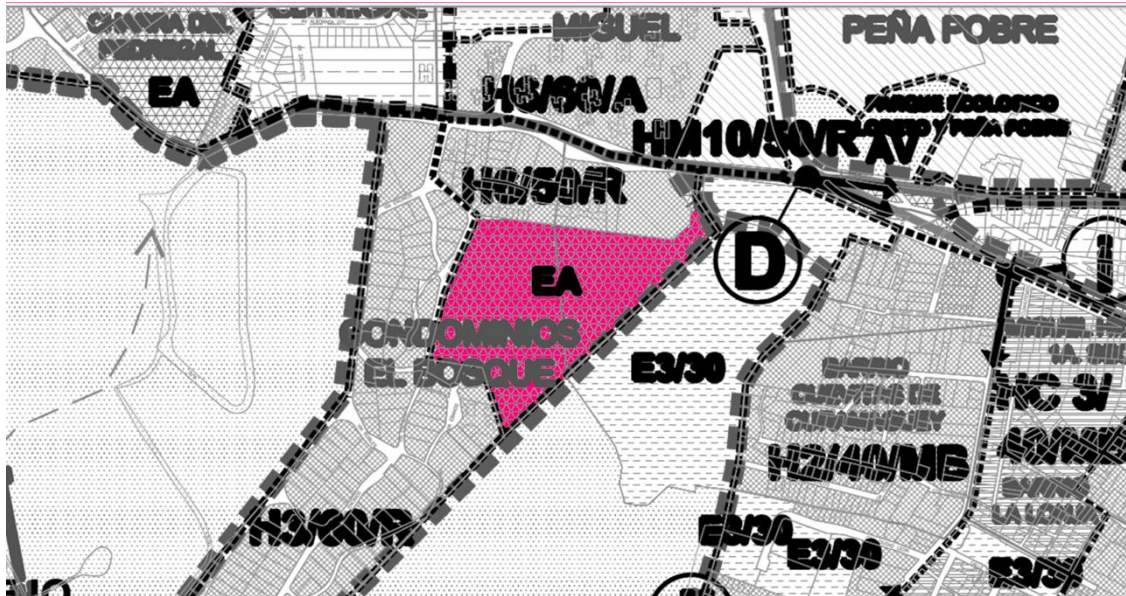
d < vista sobre la Avenida Insurgentes Sur: se observan árboles de gran altura y sobre el carril izquierdo se ubica exclusivo para el Metrobus.



■ Uso de suelo

EA con uso de espacio abierto.

Espacio Abierto: son las zonas en las cuales predominan las áreas verdes siendo muy valiosas ya que contribuyen a la preservación de sistemas naturales, recreación, herencia cultural y estética, los usos complementarios son deportivos, parques, plazas y jardines.



Plano 10: Uso de suelo del predio.²⁹

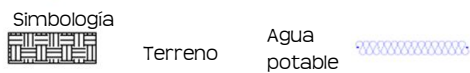
El Programa Delegacional de Desarrollo Urbano del año 2010 para la delegación Tlalpan, señala que el uso de suelo destinado para el terreno donde se propone el Centro de Alto Rendimiento es EA que significa (Espacios Abiertos: deportivos, parques, plazas y jardines), zonas donde se realizan actividades deportivas, esparcimiento y recreación. El uso de suelo del área alrededor del terreno es Habitacional (H) y en algunas zonas son de Equipamiento (E) el cual corresponde en su mayoría un uso de suelo habitacional (ver plano 7).

- | | |
|--|---|
| <p>EA Espacios Abiertos: zonas donde se realizan actividades de esparcimiento, deporte y de recreación como deportivos y parques.</p> | <p>HM Habitacional Mixto: zonas en las cuales podrá existir inmuebles destinados a vivienda, oficinas, servicios e industrias no contaminantes.</p> |
| <p>H Habitacional: zonas en las cuales predomina la habitación en forma individual ò en conjunto, siendo estas de dos o más viviendas</p> | <p>E Equipamiento: zonas donde prevalece todo tipo de instalaciones públicas o privadas con el propósito de dar atención a la población mediante servicios de salud, educación, cultura, recreación, deportes, seguridad, abasto, e infraestructura.</p> |
| <p>HC Habitacional con Comercio: zonas en las cuales predominan las viviendas con comercio, consultorios, oficinas y talleres en planta baja.</p> | |

²⁹ Fuente: SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

REDES DE INFRAESTRUCTURA

Servicios de agua, drenaje y electricidad



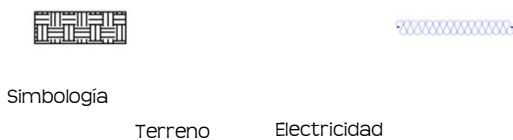
Agua potable.

La delegación Tlalpan dispone de un caudal de 3.6 m³/seg. y cuenta con 194 litros de agua por habitante al día.



Drenaje y alcantarillado.

Da servicio a 793 hab/km², estando cubierto el 100% de la superficie de la delegación. El colector principal pasa por Camino a Santa Teresa y tiene una profundidad de 2 m.



Alumbrado público y electricidad.

Las luminarias están localizadas por toda la Avenida Camino a Santa Teresa, las distancias entre cada una es de 7 m.

El 100% de la superficie de la delegación tiene este servicio. Representa un total de 607 luminarias por Km² y de 31 habitantes por luminaria.

Conclusiones:

La zona cuenta con todos los servicios de agua potable, drenaje, electricidad, basura, teléfono y gas por la calle Camino a Santa Teresa que es donde se encuentra todas las tuberías de estos servicios las cuales se llevarán al acceso principal del predio.

□ CONCLUSIONES

El predio se ubica en una zona donde se concentra la mayor cantidad de espacios dedicados al deporte ubicándose fuera de la urbe de la Ciudad de México. Su ubicación geográfica se establece en la zona sur del Distrito Federal a una altura de 2,300 m. sobre el nivel del mar; toda su superficie es plana y ubicada en el área clasificada como lomerío en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal con una resistencia de 10-12 ton/m².

La estructura vial que rodea al terreno, le permite a los usuarios desplazarse al resto de la ciudad con relativa facilidad; ya que cuenta con transporte público de pasajeros y red del sistema colectivo metro que se desplaza no solo al centro de la Ciudad de México sino también al municipio de Netzahualcóyotl en el Estado de México.

Sobre su imagen urbana el predio se encuentra rodeado de una zona de viviendas unifamiliares de no más de 2 niveles, así como de una zona de comercio y de una gran zona de área verde.

Al ubicarse en una zona urbanizada, cuenta con todos los servicios de agua, drenaje, electricidad y telefonía, lo que hace al predio perfecto para la construcción del Centro Nacional de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos.

□ PROYECTO ARQUITECTÓNICO

■ PROGRAMA DE INSTALACIONES REQUERIDAS PARA EL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO

El Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos contará con cuatro grandes áreas dedicadas al entrenamiento y formación de los atletas: centro de capacitación (gimnasios y canchas), espacio dedicado a medicina del deporte, estacionamiento y otro para servicios generales. Enseguida se describe cada una de estas áreas y los espacios que los componen.³⁰

Tabla 12.- Espacios fisonómicos		
Espacios cerrados		
INMUEBLE	CONCEPTO	ÁREA M ²
Centro acuático	Alberca olímpica, fosa de clavados, gimnasios, cuarto de máquinas, vestidores y administración.	6,893
Velódromo	Pista de ciclismo, vestidores y administración.	5,000
Pabellón de combates	Sala de esgrima, box, judo, karate, tae kwon do, vestidores y administración.	2,230
Pabellón de gimnasia	Gimnasia olímpica y rítmica, gimnasio de acondicionamiento físico, levantamiento de pesas, vestidores y administración.	2,230
Gimnasio de usos múltiples	Basquetbol, voleibol, handball, tenis de mesa, vestidores y administración.	2,280
Acondicionamiento físico	Aparatos para mantener la condición física.	763
	Total	19,396

Espacios abiertos		
Atletismo	Cancha y pista	15,129
Tenis	Canchas de tenis	1,295
Voleibol	Canchas de voleibol	732
Tiro con arco	Pista de tiro con arco	3,855
	Total	21,011
	Total	40,407

Tabla 12.1.- Espacios complementarios		
ESPACIOS CERRADOS	CONCEPTO	ÁREA M ²
Medicina deportiva	Áreas médicas y de recuperación	1,200
Área administrativa	Oficinas	650
Servicios	Edificio de mantenimiento y servicio	230
Estacionamiento	Estacionamiento	8,240
Cuarto de máquinas	Área del equipo para el funcionamiento del Centro	230
	Total	10,550

Tabla 12.2.- Espacios distributivos		
ESPACIOS	Plazas, andadores y áreas ajardinadas	62,043

RESUMEN

1.1. Espacios fisonómicos	40,407
1.2. Espacios complementarios	10,550
1.3. Espacios distributivos	62,043
TOTAL	113,000

³⁰ Fuente: Comisión Nacional del Deporte (CONADE).

■ CUADRO DE ÁREAS DEL CENTRO ACUÁTICO

Tabla 13.- Áreas de locales del Centro Acuático

Centro Acuático	Locales	Núm. de usuarios	Función	Mobiliario y equipo	Requerimientos	m ²
	Alberca olímpica	aprox. 100	Práctica de deportes acuáticos, como natación y waterpolo	Guardacarriles, bancos de salida, entre otros	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica	2,790
	Fosa de clavados	aprox. 100	Práctica de deportes acuáticos como natación y waterpolo	Trampolines	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	1,500
	Gimnasio de acond. físico	variable	Práctica para mantener la condición con el uso de aparatos	Aparatos para ejercitar el cuerpo	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	202
	Gimnasio de clavados	variable	Práctica para ejecutar clavados	Colchones y aparatos para ejercitar el cuerpo	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	1,061
	Gimnasio de natación con área de calentamiento	variable	Práctica para ejecutar clavados y mantener la condición física con el uso de aparatos	Colchones y aparatos para ejercitar el cuerpo	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	120
	Baños y vestidores	100	Aseo de los atletas, funciones fisiológicas y realizar cambio de ropa	4 lavabos, 2 migitorios, 2 w.c., 5 regaderas, bancos y casilleros	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	267
	Sala de curaciones	1	Atender a los atletas si sufren alguna lesión o caída	Escritorio Sillas Cama	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	15
	Vestíbulo	variable	Distribución y circulación de los atletas y visitantes	Espacio libre	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	36
	Sala de estar	variable	Zona para atletas	Sillones	Ventilación natural e instalación eléctrica	25
	Sala de espera	variable	Espera de atención administrativa.	Sillones	Ventilación natural e instalación eléctrica	25
	Cronometraje	1	Registro de los records de cada atleta para llevar un control	Escritorio y computadora	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	15
	Bodega	1	Almacenamiento del material al usar	Anaqueles y equipo para las actividades diarias	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	7
	Cuarto de máquinas	3	Lugar donde se localiza el equipo para el funcionamiento de la alberca y fosa	Equipo eléctrico, bombas, filtros, calentadores y calderas	Ventilación e iluminación natural y artificial, instalación hidráulica y eléctrica	393
	Jardín	1	Área para dar iluminación y ventilación natural	Vegetación	Zona al descubierto e instalación hidráulica	160
					Área total	6,616

Tabla 13.1.- Áreas de la zona administrativa del Centro Acuático

Área administrativa	Locales	Núm. de usuarios	Función	Mobiliario y equipo	Requerimientos	m ²
Espacio de las actividades del Centro Acuático	Recepción	variable	Orientación sobre los procedimientos administrativos y verificar la seguridad del lugar.	Módulo de atención, silla, teléfono y computadora.	Ventilación natural , instalación eléctrica y telefónica	20
	Sala de espera	variable	Espera de atención administrativa.	Sillones	Ventilación natural e instalación eléctrica	40
	Oficina del director	1	Planear en colaboración con las instituciones las actividades a desarrollar.	Escritorio, sillas, computadora, archivero y baño.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	15
	Secretaria del director	1	Tomar dictado, transcribir oficios, informes y trabajos.	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	4
	Cubículo del entrenador 1	1	Coordinación y atención de los atletas.	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	13
	Secretaria del entrenador 1	1	Tomar dictado, transcribir oficios, informes y trabajos.	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	4
	Cubículo del entrenador 2	1	Coordinación y atención de los atletas	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	12
	Secretaria del entrenador 2	1	Tomar dictado, transcribir oficios, informes y trabajos.	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	4
	Cubículo del entrenador 3	1	Coordinación y atención de los atletas	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	12
	Secretaria del entrenador 3	1	Tomar dictado, transcribir oficios, informes y trabajos.	Escritorios, sillas, computadoras y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	4
	Cubículo del entrenador 4	1	Coordinación y atención de los atletas	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	13
	Secretaria del entrenador 4	1	Tomar dictado, transcribir oficios, informes y trabajos.	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica	4
	Cubículo del entrenador 5	1	Coordinación y atención de los atletas	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	13

	Secretaria del entrenador 5	1	Tomar dictado, transcribir oficios, informes y trabajos.	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	4
	Cubículo del entrenador 6	1	Coordinación y atención de los atletas	Escritorio, sillas, computadora y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	15
	Secretaria del entrenador 6	1	Tomar dictado, transcribir oficios, informes y trabajos.	Escritorios, sillas, computadoras y archivero.	Ventilación e iluminación natural, instalación eléctrica y telefónica	4
	Sala de juntas	10	Reunión del coordinador con todo el personal	Mesa, sillas, archivero, proyector y computadora.	Iluminación y ventilación natural e instalación eléctrica	30
	Sala de estar	variable	Zona de estar	Sillones	Ventilación natural e instalación eléctrica	25
	Área de fotocopiado	1	Realizar copias, escaneos e impresiones	Impresora, fotocopiadora	Área vinculada a los cubículos	4
	Sanitarios de hombres y mujeres	variable	Aseo y funciones fisiológicas	Mijitorios, lavabos y w.c.	Instalación hidráulica, sanitaria y eléctrica, ventilación e iluminación natural	40
	Bodega	2	Guardado de material	Equipo y material para entrenamiento	Ventilación natural e instalación eléctrica	9
Área total						277

■ PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO ACUÁTICO

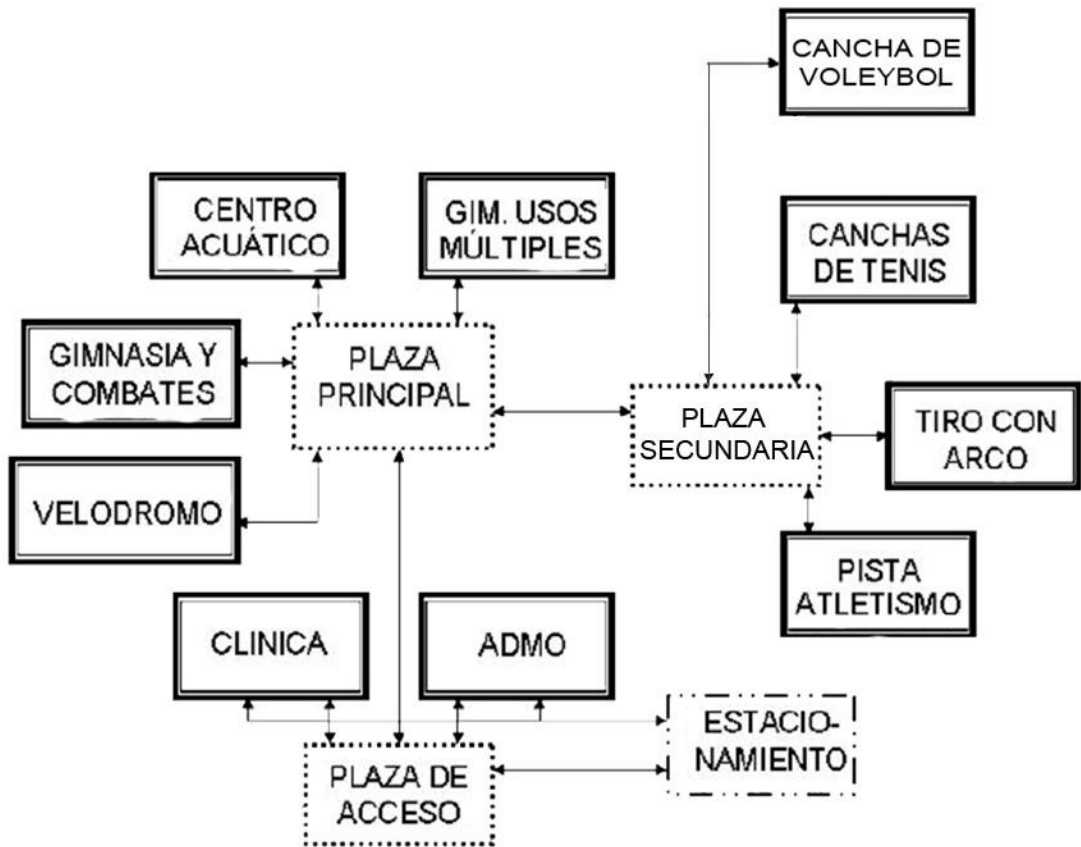
LOCAL	SUPERFICIE M ²
Alberca olímpica	2,790
Fosa de clavados	1,500
Gimnasio de acondicionamiento físico	202
Gimnasio de clavados	1,061
Gimnasio de natación	120
Baños y vestidores	267
Sala de curaciones	15
Vestíbulo	36
Sala de estar	25
Sala de espera	25
Cronometraje	15
Bodega	7
Cuarto de máquinas	393
Jardín	160
TOTAL	6,616 m²

Resumen

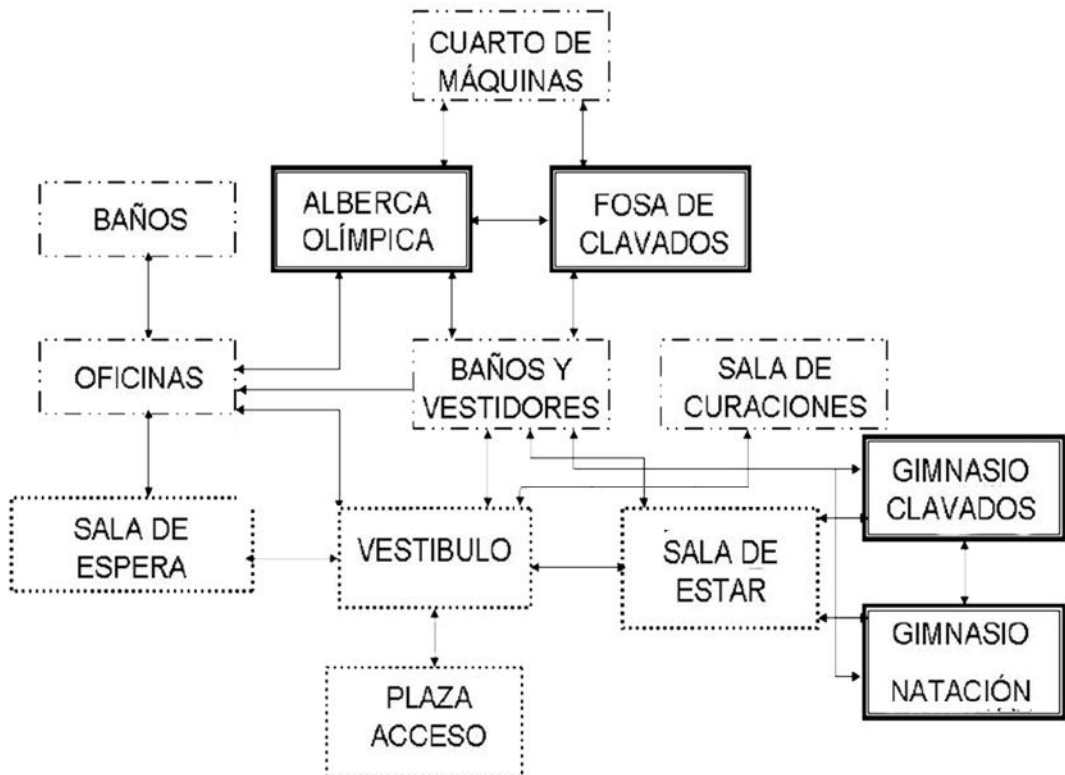
SUPERFICIES	M ²
Superficie de desplante	6,616
Superficie construida	6,893
TOTAL	13,509 m²

LOCAL	SUPERFICIE M ²
Recepción	20
Sala de espera	40
Oficina del director	15
Secretaria del director	4
Cubículo 1	13
Secretaria del entrenador 1	4
Cubículo 2	12
Secretaria del entrenador 2	4
Cubículo 3	12
Secretaria del entrenador 3	4
Cubículo 4	13
Secretaria del entrenador 4	4
Cubículo 5	13
Secretaria del entrenador 5	4
Cubículo 6	15
Secretaria del entrenador 6	4
Sala de juntas	30
Sala de estar	25
Área de fotocopiado	4
Sanitarios	40
Bodega	9
TOTAL	277 m²

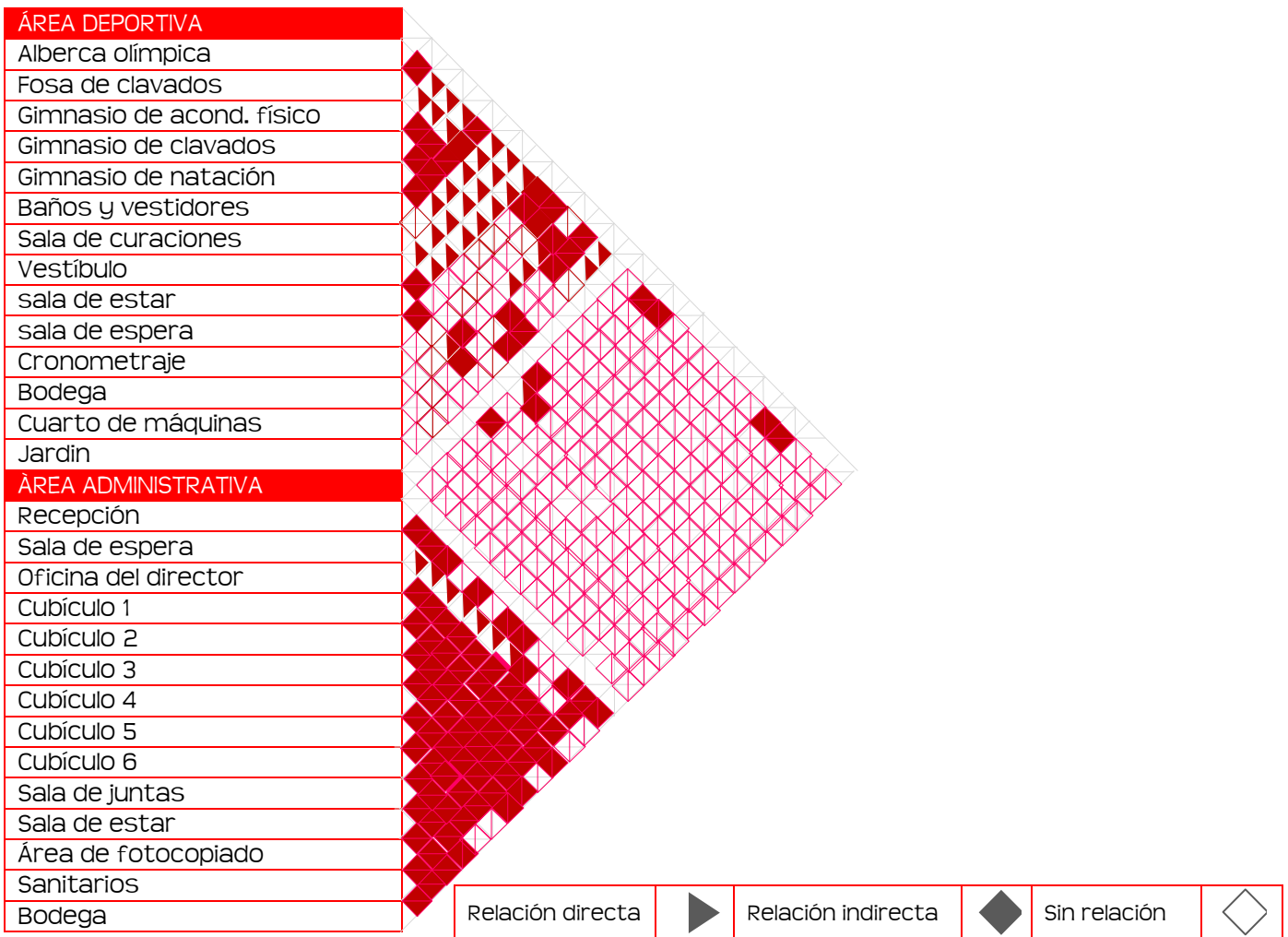
■ DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO PARA TALENTOS DEPORTIVOS



■ DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO ACUÁTICO



■ MATRIZ DE INTERRELACIONES



■ DIAGRAMA DE ZONIFICACIÓN

Tabla 15.- Zonas del área deportiva

ÁREA DEPORTIVA	Z-1	Z-2	Z-3
Alberca olímpica	*		
Fosa de clavados	*		
Gimnasio de acond. físico	*		
Gimnasio de clavados	*		
Gimnasio de natación	*		
Baños y vestidores	*		
Sala de curaciones	*		
Vestíbulo			*
sala de estar	*		
sala de espera		*	
Cronometraje	*		
Bodega	*		
Cuarto de máquinas	*		
Z-1	Zona privada		
Z-2	Zona intermedia		
Z-3	Zona pública		

Tabla 15.1.- Zonas del área administrativa

ÁREA ADMINISTRATIVA	Z-1	Z-2	Z-3
Recepción	*		
Sala de espera		*	
Oficina del director		*	
Cubículo 1		*	
Cubículo 2		*	
Cubículo 3		*	
Cubículo 4		*	
Cubículo 5		*	
Cubículo 6		*	
Sala de juntas	*	*	
Sala de estar		*	
Área de fotocopiado	*		
Sanitarios	*		
Bodega	*		

■ ANÁLISIS DIMENSIONAL DE LOS ESPACIOS DEL CENTRO ACUÁTICO Y CANCHAS AL AIRE LIBRE

Nombre del local: alberca olímpica			
Funciones: práctica de deportes acuáticos como waterpolo y natación.			
Usuarios: entrenador y deportistas			
Mobiliario: 16 bancos de salida, 8 guardacarriles y 1 marcador.			
Necesidades: aprender y practicar.			
Área de alberca: 25 m. x 50 m.		Altura mínima: 6 a 9 m.	
Área de circulación mínima: 30 m. x 55 m.= 1,650 m ²		Orientación: norte-sur	Techada: no importa
Instalaciones			
	SI	NO	TIP O
Eléctrica	X		
Sanitaria	X		
Ventilación			
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido	X		
Acústica		X	
Hidráulica	X		
Área total: 1,250 m ²			
Profundidad máxima: 1.20 a 2.30 m.			
		<p>Pisos: piso antiderrapante y de fácil limpieza.</p>	
Relación con otros locales: vestidores, fosa de clavados y el cuarto de máquinas.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ○ Para aprovechar al doble la capacidad de usuarios la alberca puede utilizarse en el sentido transversal. ○ Se recomienda escalón de descanso perimetral a una profundidad de 1.20 m. en las zonas de mayor profundidad. ○ El color de las marcas debe ser contrastante con el resto de la alberca.³¹ 			


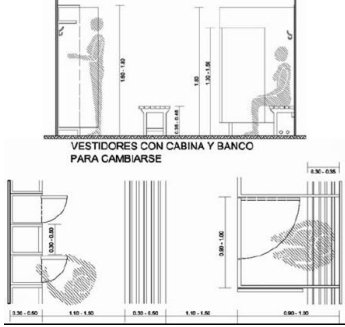
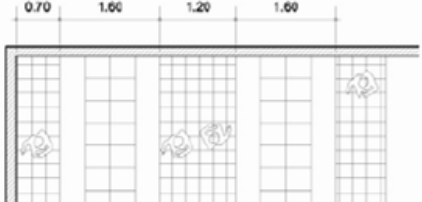
³¹ Fuente: página de internet de la Comisión Nacional del Deporte. http://www.CONADE.gob.mx/docs_basicos.htm.

Nombre del local: fosa de clavados			
Funciones: práctica de deportes acuáticos como clavados, nado sincronizado y polo acuático.			
Usuarios: entrenador y deportistas.			
Mobiliario: trampolines de 1, 2, 3, 5 y 7 m. y plataformas de 3, 5, 7 y 10 m.			
Necesidades: aprender y practicar			
Área de alberca: 25 m. x 50 m.		Altura mínima: 13 m.	
Área de circulación mínima: 30 x 25 m.= 750 m ² .		Orientación: norte-sur	Techada: no importa
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria	X		
Ventilación			
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido	X		
Acústica		X	
Hidráulica	X		
Área total: 500 m ²			
Profundidad: 6 m.			
Pisos: piso antiderrapante y de fácil limpieza.			
Relación con otros locales: vestidores, alberca y el cuarto de máquinas.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ La superficie superior de las plataformas y trampolines deberá cubrirse con material antiderrapante. ◦ Colocación de barandal de seguridad en el trampolín de 3 m. y las plataformas de 5, 7 y 10 m. ³² 			

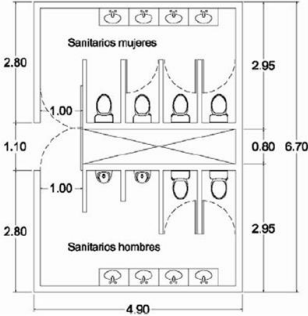
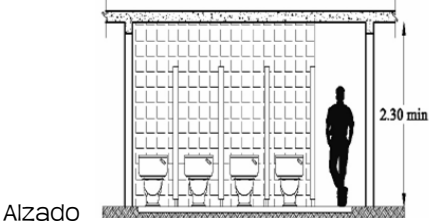
³² Fuente: página de internet de la Comisión Nacional del Deporte. http://www.CONADE.gob.mx/docs_basicos.htm.

Nombre del local: gimnasios			
Funciones: practicar para mantener la condición física con el uso de aparatos.			
Usuarios: 45 deportistas			
Mobiliario: bicicletas fijas, caminadoras, escaladoras, aparatos de pesas (múltiples o trapecio),			
Necesidades: ejercitar el cuerpo.			
Área de gimnasio: 20 x 10 m.		Altura mínima: 3 m.	
Área de circulación mínima: 40 m ² para 12 usuarios.		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIP O
Eléctrica	X		
Sanitaria	X		
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica	X		
Área total: 200 m ²			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Colchones-Planta</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Catre elástico-Planta</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Hule de espuma-Planta</p> </div>			
Relación con otros locales: baños y vestidores.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Para colocar dos hileras de aparatos, todas las salas de mantenimiento y puesta a punto deberían tener unos 6 m. de anchura. ◦ Longitud de las salas será menor de 15 m. en caso contrario se dificulta la vigilancia durante el entrenamiento.³³ 			

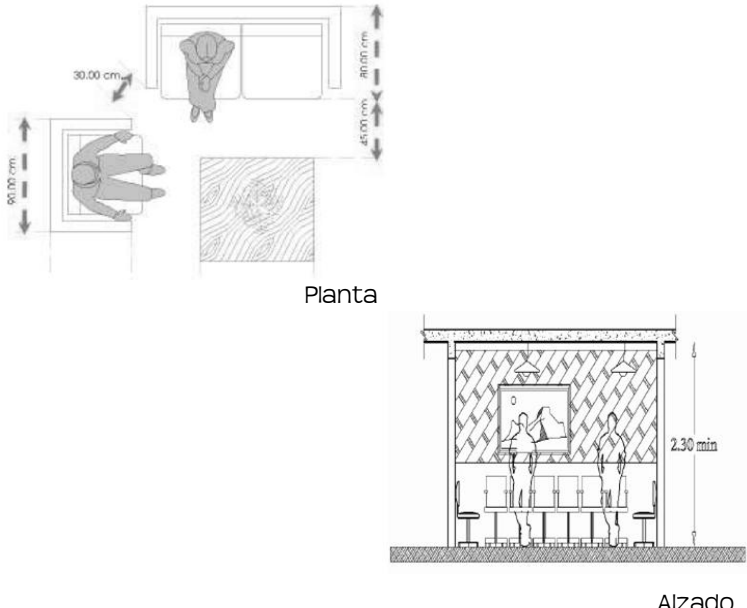
³³ Fuente: Neuffer. "El Arte de proyectar Arquitectura". Ediciones Gustavo Gili, 1995, Barcelona.

Nombre de local: vestidores para hombre y mujeres			
Funciones: realizar cambio de ropa			
Usuarios: deportistas			
Mobiliario: bancos y casilleros			
Necesidades: aseo personal			
Área de vestidores: 6.70 m. x 4.90 m.		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima: 25 m.		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria	X		
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica	X		
Hidráulica	X		
Área total: 32.83 m ²			
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Vestidores con casilleros- Planta</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vestidores-Planta</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Zona de vestidores-Planta</p> </div>			
Relación con otros locales: regaderas y baños.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Contará con instalación hidro-sanitaria y eléctrica. ◦ Procurar colores claros. ◦ Procurar privacidad.³⁴ 			

³⁴ Fuente: Neuffer. "El Arte de proyectar Arquitectura". Ediciones Gustavo Gili, 1995, Barcelona.

Nombre de local: baños			
Funciones: actividades fisiológicas.			
Usuarios: deportistas			
Mobiliario: w.c., lavamanos y mijitorios.			
Necesidades: aseo personal y funciones fisiológicas.			
Área de vestidores: 6.70 m. x 4.90 m.		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima:		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria	X		
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica	X		
Hidráulica	X		
Área total: 32.0 m ²			
 <p style="text-align: right;">Planta</p>			
 <p style="text-align: left;">Alzado</p>			
Relación con otros locales: vestidores.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Contara con instalación hidrosanitaria y eléctrica. ◦ Espacio libre de ruidos y provocar privacidad. ◦ Colores claros en pisos y muros. 			

Nombre de local: recepción			
Uso: pedir audiencia			
Usuarios: deportistas		Funciones: control y atención a los visitantes que solicita información.	
Mobiliario: lámparas, sillones, sofá y mesa de centro.			
Necesidades: informar y orientar.			
Área de vestidores: 3.80 m. x 3.75 m.		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima:		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 14.25 m ² .			
Relación con otros locales: vestíbulo y sala de espera.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Colocar el nombre y/o logotipo del lugar para facilitar su ubicación. ◦ Debe ser una zona independizada físicamente por muebles y/o elementos de separación integrados en la construcción por razones de privacidad. ◦ El espacio debe estar inmerso en el vestíbulo. ◦ Debe tener un radio de visibilidad hacia el área de espera, mediante la utilización de sillas altas en la recepción. 			

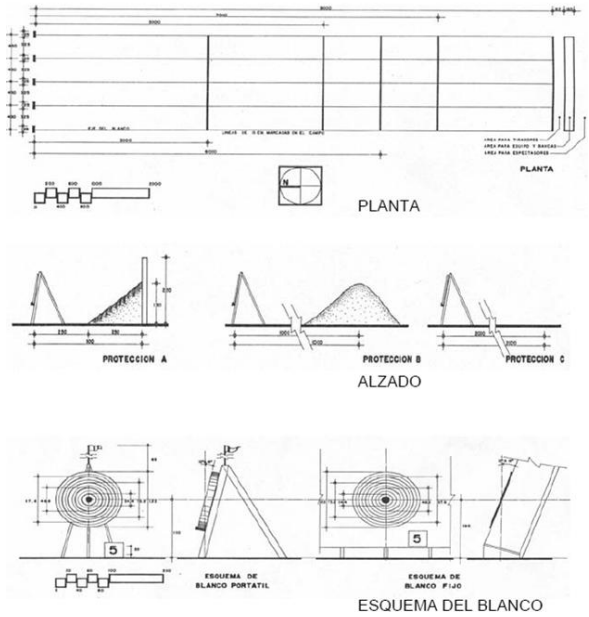
Nombre del local: sala de espera			
Uso: esperar a ser atendido por los coordinadores del área.			
Usuarios: deportistas		Funciones:	
Mobiliario: lámparas, sillones, sofá y mesa de centro.			
Necesidades: espera de atención administrativa.			
Área de sala de espera:		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima:		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total:			
			
Relación con otros locales: las coordinaciones y recepción.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Contará con la instalación eléctrica y de comunicación. ◦ El espacio debe estar inmerso dentro del vestíbulo y una circulación cómoda. ◦ Debe tener iluminación de forma natural y utilizar colores propios del vestíbulo. 			

Nombre del local: oficina del director			
Uso:			
Usuarios: deportistas		Funciones: atención y coordinación del centro acuático.	
Mobiliario: lámparas, sillones, sofá y mesa de centro.			
Necesidades: espera de atención administrativa.			
Área de oficina del director: 3.90 m. x 2.92 m.		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima:		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 11.40 m ² .			
Relación con otros locales: al cubículo de los entrenadores, de la secretaria y el vestíbulo.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Espacio libre de ruidos. ◦ Colores claros en muros, pisos y plafones. ◦ Procurar privacidad. 			

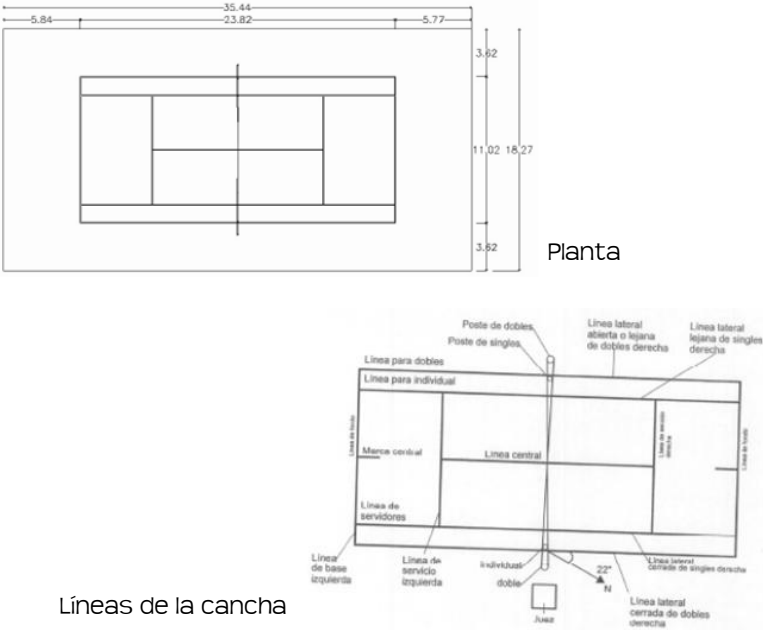
Nombre del local: oficina del entrenador			
Uso:			
Usuarios: deportistas		Funciones: organización de atletas y entrenadores.	
Mobiliario:			
Necesidades:			
Área de oficina del entrenador: 3.90 m. x 2.92 m.		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima:		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 11.40 m ² .			
Relación con otros locales: sala de juntas, oficina del director, sala de espera y secretarías.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Espacio libre de ruidos. ◦ Colores claros en muros, pisos y plafones. ◦ Deben de proporcionar privacidad e intimidad. ◦ Lograr una ventilación cruzada de forma natural para provocar velocidades menores y evitar las ráfagas de aire que molesten la realización del trabajo. ◦ Lograr iluminación de forma natural que prevenga generalmente del lado izquierdo de la colocación del escritorio para evitar el cono de sombra. ◦ La iluminación artificial se proveerá con iluminarias incandescentes (250 luxes). 			

Nombre del local: sala de juntas			
Uso:			
Usuarios: deportistas		Funciones: conversar, exponer ideas y planear las estrategias a seguir para el óptimo funcionamiento del centro acuático.	
Mobiliario:			
Necesidades:			
Área de la sala de juntas: 6.0 m. x 4.65 m.		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima:		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 27.90 m ²			
Relación con otros locales: con las coordinaciones y la oficina del director.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ La iluminación artificial deberá proveer suficientes claridad ◦ Espacio libre de ruidos. ◦ Procurar los colores claros. ◦ Procurar privacidad. 			

Nombre del local: secretarias			
Uso:			
Usuarios: deportistas		Funciones: coordinar la agenda de los entrenadores y del director.	
Mobiliario:			
Necesidades:			
Área de secretarías: 2 m. x 2.5 m.		Altura mínima: 2.30 m.	
Área de circulación mínima:		Orientación: opcional	Techada: si
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 5 m ²			
Relación con otros locales: cubículos de los entrenadores y oficina del director.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ Provocar una ventilación cruzada. ◦ Espacio libre de ruidos. ◦ Utilizar ventilación e iluminación natural. ◦ Colores claros en muros, pisos y plafones. 			

Nombre del local: tiro con arco			
Uso:			
Usuarios: deportistas		Funciones: realización de actividades deportivas y prácticas de esta disciplina.	
Mobiliario:			
Necesidades:			
Área de la cancha: 128 m. x 40 m.		Altura mínima: ninguna	
Área de circulación mínima:		Orientación: norte-sur	Techada: no
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 5,120 m ²			
			
Relación con otros locales: vestidores y canchas al aire libre.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ La capacidad de la pista deberá ser la óptima para 3 ò 4 competidores máximo. ◦ Las líneas deberán estar claramente marcadas sobre el terreno con pintura, cal o líneas plásticas flexibles.³⁵ 			

³⁵ Fuente: página de internet de la Comisión Nacional del Deporte. http://www.CONADE.gob.mx/docs_basicos.htm.

Nombre del local: cancha de tenis			
Uso:			
Usuarios: deportistas		Funciones: realización de actividades deportivas y prácticas de esta disciplina	
Mobiliario:			
Necesidades:			
Área de la cancha: 11 m. x 23.82 m.= 262.50 m ²		Altura mínima: ninguna	
Área óptima de circulación: 35.44 x 18.27 m.= 647.50 m ² .		Orientación: norte-sur	Techada: no
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 262.50 m ²			
 <p style="text-align: center;">Líneas de la cancha</p>			
Relación con otros locales: vestidores y canchas al aire libre.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ El ancho de las líneas que delimitan la cancha serán de 8 a 10 cm. y de color blanco, cancha color oscuro mate o arcilla roja. ◦ Superficie de la cancha arcilla dura, carpeta ahulada, polipropileno, duela, pasto natural o sintético, arcilla seca sintética.³⁶ 			

³⁶ Fuente: página de internet de la Comisión Nacional del Deporte. http://www.CONADE.gob.mx/docs_basicos.htm.

Nombre del local: pista de atletismo			
Uso:			
Usuarios: deportistas	Funciones: realización de actividades deportivas y prácticas de esta disciplina.		
Mobiliario:			
Necesidades:			
Área de la cancha: 108 m.x 72 m.		Altura mínima: ninguna	
Área óptima de circulación: 186.12 x 115.40 m.= 21,478.30 m ² .		Orientación: norte-sur	Techada: no
Instalaciones			
	SI	NO	TIPO
Eléctrica	X		
Sanitaria		X	
Ventilación	X		
Iluminación	X		
Aire acondicionado		X	
Sonido		X	
Acústica		X	
Hidráulica		X	
Área total: 7776 m ²			
Relación con otros locales: vestidores y canchas al aire libre.			
Notas:			
<ul style="list-style-type: none"> ◦ La superficie del campo es preferentemente césped. ◦ Las líneas tienen un ancho de 5 cm. y serán pintadas de color blanco preferentemente. ◦ La pendiente del 1 % para desaguar la pista debe ser hacia dentro.³⁷ 			

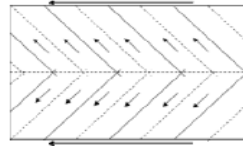
³⁷ Fuente: página de internet de la Comisión Nacional del Deporte. http://www.CONADE.gob.mx/docs_basicos.htm.

■ CARACTERÍSTICAS DE DRENAJE PARA LOS CAMPOS DEPORTIVOS

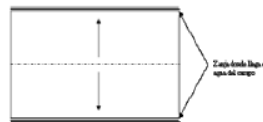
- Drenaje del campo: localizar un terreno con drenaje es complicado por lo tanto debemos hacer artificialmente. Un ejemplo de construcción del drenaje es la nombrada espina de pez.



Las flechas indican hacia donde se expulsa el agua y hacia dónde va la pendiente. Está pendiente es la que está debajo de la capa drenaje.



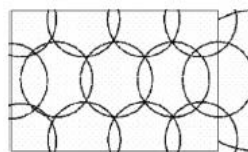
También es importante que el terreno de juego tenga una pequeña pendiente de un 1% desde el centro longitudinalmente hacia las bandas.



Construcción: se traza el eje longitudinal y se hace la pendiente a derecha e izquierda de un 2%. Se hacen las zanjas por donde se colocaran los tubos de desagües donde a la izquierda y a la derecha también tendrá un 2% de pendiente. Las tuberías se dicen dren y de la mitad hacia arriba esta agujereada para que pueda entrar el agua.

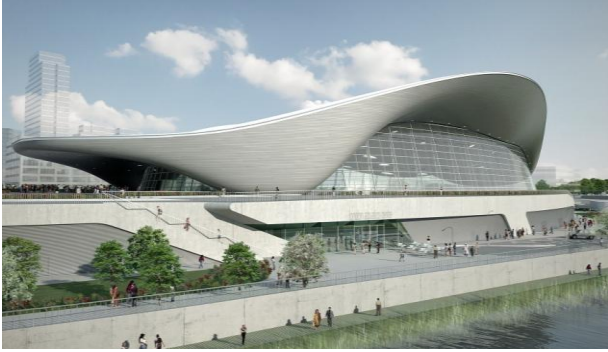
Composición del terreno de juego: la primera capa será de tierra vegetal, aproximadamente de 10 cm., la segunda capa será gravilla y la tercera capa aproximadamente 7 cm. de zanja donde llega el campo.

- Sistemas de riego: se ha de tener en cuenta el tipo de aspersores y el radio de acción que tendrán en cuenta el viento y se deberá de evitar, en lo posible una alternativa sería poniéndolos dentro del campo.



Campo con riego de

- Luz: el campo tendrá de tener una luminosidad de 110 lux (unidad de medición de la cantidad de luz) la cual debe haber uniformidad repartida por todo el campo siendo esta del 0.6%.



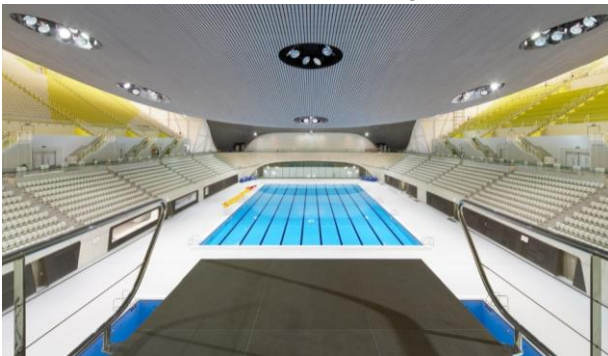
Centro Acuático Londres 2012 en Stratford City Bridge.



Edificio diseñado para albergar 17,500 espectadores.



Alberca olímpica con último en tecnología.



Vista a las gradas desde la plataforma de 10 m.



Inspirado en el fluido geométrico del agua en movimiento.

PROYECTO EJECUTIVO

□ MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO: CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO PARA TALENTOS DEPORTIVOS

- Ubicación: Distrito Federal.
- Delegación: Tlalpan.
- Superficie del terreno: 113,000 m².
- Servicios: agua potable, drenaje, alumbrado y telefonía.
- Uso solicitado: deportivo.

■ PLAN MAESTRO

El proyecto del Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos se desarrollará en un predio que forma parte de las oficinas de la Comisión Nacional del Deporte (CONADE) en la calle Camino a Santa Teresa, colonia Parque Nacional del Pedregal en la delegación Tlalpan.

El conjunto se desarrollará sobre una superficie de 113,000 m², en el cual se construirá una zona deportiva al aire libre, pabellones deportivos, clínica de medicina del deporte, administración, edificio de servicios y estacionamiento.

El programa delegacional de Desarrollo Urbano para la delegación Tlalpan del año 2010 indica que el uso de suelo destinado para el terreno donde se ubicara la propuesta es **EA** (espacios abiertos) como: deportivos, parques, plazas y jardines, zonas donde se realizan actividades deportivas, esparcimiento y recreación. La altura no será mayor de 25 m. y se deberá dejar el 30% de la superficie del terreno como área libre permeable, esto equivale a 33,900 m². El conjunto tendrá capacidad para alojar 612 cajones de estacionamiento que se distribuirán en 2 zonas:

1. Para deportistas con 300 cajones y entrenadores cuya capacidad será de 250 cajones.
2. Para visitantes de 50 cajones y personas con capacidades diferentes con una capacidad de 100 automóviles como lo marca la normatividad. (ver página 46).

Los talentos deportivos beneficiados con este proyecto serán de 400 atletas, además todas las áreas libres serán áreas permeables y con ello lograr la inyección de aguas pluviales al subsuelo.

El Centro de Alto Rendimiento debe ser un centro de excelencia, en el que los más avanzados medios del entrenamiento deportivo serán aplicados a los talentos de mayor calidad con los mejores recursos humanos en las áreas de:

- Ciencias del deporte
- Medicina deportiva
- Entrenamiento deportivo

Este centro contará con 15 edificios, destinados al entrenamiento y formación de atletas. Se enlistan a continuación las áreas y sus m² respectivos que conforman el complejo deportivo:

- Centro Acuático
- Velódromo
- Pabellón de combates
- Pabellón de gimnasia
- Gimnasio de usos múltiples
- Acondicionamiento físico
- Atletismo
- Tenis
- Voleibol
- Tiro con arco
- Medicina deportiva
- Área administrativa
- Servicios
- Estacionamiento
- Cuarto de máquinas

■ CENTRO ACUÁTICO

Se ubicará en la parte norte del predio, este edificio se podrá ver desde la entrada de CAR (Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos) ya que es el remate visual del eje principal de composición. El edificio del Centro Acuático se diseñó para crear un centro a la altura de cualquier otra instalación deportiva en el mundo. El aspecto funcional fue muy importante, la vestibulación y articulación de los espacios fue primordial para tener locales conectores y organizados para su mejor localización y así jerarquizar el espacio según su actividad.

Las “sensaciones” que puede brindarle al usuario fueron primordiales y éstas se lograron gracias a la ayuda de elementos arquitectónicos como el material en muros, pisos, plafones, el color, las texturas, la iluminación natural y la vegetación que se encuentra a su alrededor.

La mayoría de la construcción se realizó en planta baja con la excepción del área administrativa donde se ubicarán los entrenadores y coordinadores, con la finalidad de no mezclar dichas áreas, obteniendo un mejor funcionamiento. El proyecto consta de 4 áreas:

- Zona de alberca olímpica y fosa de clavados (espacio fisionómico).
- Zona de gimnasios (espacio fisionómico).
- Zona administrativa (espacio complementario).
- Zona de servicio y distribuidores (espacio distributivo).

El área de desplante es de 6,616 m² y el área de construcción son 6,893 m².

- Zona de alberca y fosa

Al ser elementos principales del edificio, cuentan con medidas oficiales y aprobadas por la Comisión Nacional de Deporte (CONADE) y la Federación Internacional de Natación, cuenta

también con el cuarto de máquinas, lugar donde se encontrará todos los equipos necesarios para mantener limpia el agua de los dos espacios.

La superficie es de: 4,290 m².

- Zona de gimnasios

Existirá tres gimnasios: el gimnasio de natación, el gimnasio de clavados y el de acondicionamiento físico, en ellos los talentos aprenderán las técnicas de clavados y los tipos de natación además de ejercitar su cuerpo para mantenerlo en óptimo estado físico, evitando lesiones y soportar las exigentes jornadas de entrenamiento así como de las competencias.

La superficie es de: 1,383 m².

- Zona de servicios y distribuidores

Aquí se encontraran los baños y vestidores, la sala de curaciones, bodegas, vestíbulo-acceso, salas de espera y escaleras que comunicarán estos espacios con la administración.

La superficie es de: 943 m².

- Zona administrativa

En esta zona se encontrarán los cubículos de los entrenadores donde podrán discutir el plan de trabajo, las actividades a realizar y se pondrán entrevistar con los atletas para discutir su rendimiento, esta área estará comunicada y tendrá visibilidad con la zona de la alberca y fosa.

La superficie es de: 277 m².

- EL VOLÚMEN

Uno de los grandes retos a resolver y la pregunta ¿Cómo vamos a cubrir la alberca y fosa de clavados si la dimensión de los claros es de 40 m.? La respuesta no fue sencilla y buscamos en el mercado estructuras que nos brindaran la seguridad de que la cubierta no se iba a colapsar. Tanto en la construcción, como económicamente la mejor forma de resolverlo fue empleando armaduras de acero, un material resistente de poco mantenimiento y que nos brindará la seguridad a un costo razonable comparado con el tiempo de duración. La altura máxima es de aproximadamente 32 m., misma que se alcanza principalmente en la fosa de clavados.

Para la zona de baños y vestidores el empleo será de azulejos por ser de fácil mantenimiento y limpieza, en la administración se construirán muros de tabique rojo aplanados con terminado en pasta y pintura y en la zona administrativa el empleo será de tabique rojo con una cubierta de losacero.

□ CRITERIO ESTRUCTURAL

“Una estructura se identifica como algo que constituye el interior de un objeto que soporta determinado peso, es decir, recibe y transmite cargas, las cuales tienen una naturaleza especial; en ese sentido, existen estructuras naturales como lo son el tronco, las ramas de los árboles, el cascarón de un huevo, el esqueleto humano, entre otros. Desde hace muchos años el hombre ha aprendido a construir estructuras que abarcan un amplio rango de aplicaciones, tales como: viviendas, caminos, mercados, edificios y estadios, que sirven para atender una necesidad de adaptabilidad, pero además deben realizar su función con seguridad, comodidad, buena apariencia y óptima utilidad. Un buen diseño estructural requiere entender cómo se sostiene la estructura, la forma en que absorbe dicha fuerza, conocer la resistencia y demás propiedades de los materiales con los cuales se construirá la estructura”.³⁸

Para el diseño de este espacio, pensamos en un sistema constructivo que satisfaga las siguientes necesidades:

- Cubrir grandes claros.
- Ligereza estructural.
- Seguridad brindada por los materiales empleados.
- Reducción en tiempo y costo de la obra.

El sistema propuesto fue el siguiente:

■ MEMORIA DESCRIPTIVA DE CIMENTACIÓN

Como se desarrolló anteriormente en la memoria descriptiva del proyecto, el edificio a desarrollar es un Centro Acuático, que consta de planta baja y planta alta. Este edificio por su concepción se dividió en 4 áreas, lo que facilitó el proceso de diseño en cuanto a cimentación y estructura.

- 1.- Zona de alberca olímpica y fosa de clavados.
- 2.- Zona de gimnasios.
- 3.- Zona administrativa.
- 4.- Zona de servicios.

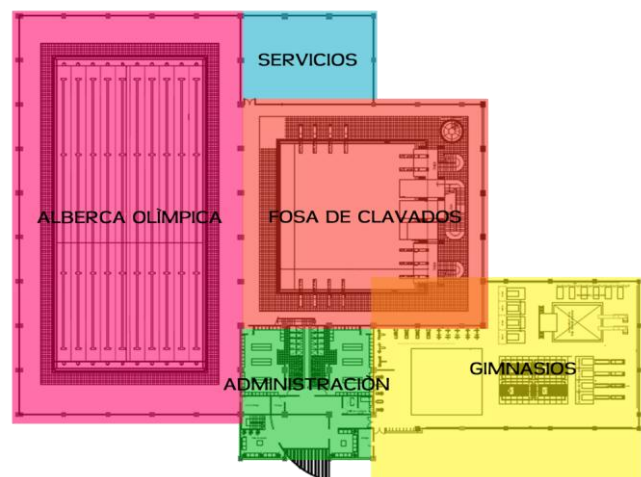


Imagen 15: Secciones en que está dividido el Centro Acuático.

³⁸ Fuente: Diseño estructural de casas habitación. Gabriel Gallo Ortiz y coautores. Editorial McGraw Hill. Introducción Pág. XI

Como mencionamos anteriormente el predio se ubica en la zona I (lomerío) aplicando así un concreto con resistencia a la compresión ($f'c$) de 250 kilogramos por cm^2 , un revenimiento de 10 cm y un agregado máximo de $\frac{3}{4}$ ". El concreto utilizado para la plantilla será con $f'c$ de 100 kg/cm^2 y dicha plantilla tendrá 5 cm. de espesor.

Se utilizara una cimentación a base de zapatas aisladas de concreto de 1.80 por 1.80 m. conectadas con trabes de liga, con dimensiones de 200 por 210 cm., armada con varilla del número 3, 8 y 12 y estribos del número 3 a cada 30 cm., donde anclaran columnas de acero tipo cuadrada hueca.

Zona de alberca olímpica y gimnasios

Se tienen placas base y anclas para recibir la estructura metálica (ver plano e-5), las placas base y las anclas quedaron de 1". La dimensión de esta placa base es de 60 por 60 cm.

El dimensionamiento del dado quedo de 70 por 70 cm., con un armado de 10 varillas del número 6, estribos del número 3 y una separación de 17.5 cm.

Zona administrativa y de servicios

En la placa base, para facilitar su construcción, se unificaron a un solo espesor, quedando de $\frac{3}{4}$ " y anclas de $\frac{3}{4}$ ". La dimensión de esta placa base es de 60 por 60 cm.

La dimensionamiento del dado quedo de 70 por 70 cm., con un armado de 10 varillas del número 6, estribos del número 3 y una separación de 17.5 cm.

■ MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURAL

Dada la necesidad de cubrir claros que van desde los 25 a los 50 m. se empleó armaduras de acero con un peralte de 2.5 m., dichas armaduras se ocuparán para cubrir la alberca olímpica, fosa de clavados y gimnasios, donde para sostenerlas se utilizarán columnas de acero. Para la zona de vestíbulo, baños, vestidores y administración se empleará como sistema constructivo la Losacero con muros de tabique rojo recocido y tablaroca.

El diseño estructural de todo el Centro Acuático se ha realizado como lo especifica el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y todos los elementos se diseñaron de acuerdo a los métodos de "diseño por resistencia última", la cual está compuesta por marcos rígidos de acero estructural A-36.

El acero para conexiones entre los elementos es soldadura a base de electrodos recubiertos que se ajustarán a las series E-60 o E-70XX de las especificaciones AWS.

Todos los elementos metálicos antes de su montaje estarán recubiertos por pintura anticorrosiva y posteriormente a su montaje se aplicará pintura retardante al fuego Thermodur 400-DTM.

Para la unión entre columnas y vigas se dejarán 10 mm. de libraje a cada lado, además de que se asegurará que la unión entre estas sea rígida. Dichas conexiones serán conexiones rígidas, y placas de momento con espesor variable (según cálculo) de hasta 25mm. (1").

Conexiones flexibles, las placas de cortante tendrán un espesor hasta de 6 mm. (1/4").

Los entrepisos serán de losacero, sección 4, calibre 22, son capa de compresión de concreto de 5 cm. y refuerzo a través de malla electrosoldada de 6x6/10x10. Para la azotea se maneja las mismas características a la losa del entrepiso.

Los muros perimetrales y los que alojaran los servicios de baños en los vestidores serán de ladrillo prefabricado marca Novaceramic, y los muros divisores serán del sistema tablaroca contra incendios, las cuales están conformada por vigas IR de un peralte de 54.3 cm. (en el eje x) y por vigas IR de 42 cm. en el eje opuesto, además contará con vigas secundarias para soporte de la losacero con un peralte de 15.3 cm.

Las columnas por cálculo son HSS (Hollow Square Section, por sus siglas en inglés y en español se traduce en Sección Cuadrada Hueca) de 406 x 406 mm. (16" x 16") y un espesor de 15.8 mm. (5/8"). (Para una mayor información ver plano e-2).

□ CRITERIO DE INSTALACIONES HIDRÀULICAS

Se tomó como base las Normas Complementarias del “Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal” del 6 de octubre del 2005.

En el concepto de las instalaciones se buscó ductos que facilitarán el proceso de instalación y para dar el mantenimiento que se necesite. Por esto ductos pasarán las tuberías de agua fría (potable), agua caliente, agua contraincendios y las tuberías de aguas negras y pluviales.

■ MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÀULICA

El abastecimiento de agua será por medio de la toma general de agua potable localizada por la Avenida Camino a Santa Teresa y el suministro al edificio se hará por medio de un sistema hidroneumático.

Tabla 17.- Higiene, servicio y acondicionamiento ambiental provisión mínima de agua potable	
Tipo de edificación	Dotación mínima (en litros) *
SERVICIOS	
Administración	
Oficinas de cualquier tipo	50 litros /m ² / día
Hospitales y Centros de salud	
Atención médica a usuarios externos	12 litros /sitio/paciente
Deportes y Recreación	
Práctica deportiva con baños y vestidores	150 litros /asistente/ día
Prevención contra incendios	5 litros /m ² construido Por lo menos se deben considerar 20,000 litros y dos bombas automáticas autocebantes, por lo menos una eléctrica y una de combustión interna con succiones independientes para surtir la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg/cm ² .

* Dotación es la cantidad de agua en promedio que consume por día una persona.

Datos tomados del libro: “El Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal”. Arnal Simòn Luis. Editorial Trillas. Pág. 226 y 272.

- Consumo diario del Centro Acuático.

Tabla 18.- Consumo diario de agua potable			
Local	Usuarios (personas)	Dotación (litros)	Total
Oficinas	18	50	900 litros/
Sala de curaciones	3	12	36 litros
Baños y vestidores	100	150	15,000 litros
Consumo diario			15,936 litros

Consumo diario: 15,936 litros de agua al día, utilizando la tabla 3.1 de la pág. 226 del libro “El Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal”. Arnal Simòn Luis. Editorial Trillas.

- Gasto medio diario del Centro Acuático.

El gasto medio por día se calcula como:

Gasto medio= (volumen mínimo)(día) / 86,400= 15,9936 litros/86,400 segundos*= 0.184 litros/segundos.

Que equivale a un gasto de $G = 0.184 \times 60 = 11.06$ litros/minuto.

★ Número de segundos en un día.

Gasto medio diario: 0.184 litros/seg. al día, utilizando la fórmula de la pág. 183 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Gasto máximo diario del Centro Acuático.

El gasto máximo por día se calcula con la siguiente fórmula:

$$G = \frac{\sqrt{\text{Unidades de gasto}}}{2.3} = \text{L. P. S.} = \text{litros/seg.}$$

Por lo tanto:

$$\text{Gasto máximo} = \sqrt{0.184} / 2.3 = 0.2 \text{ litros/seg.}$$

Que equivale a un gasto máximo de $G = 0.2$ litros/seg.

Gasto máximo diario: 0.2 litros/seg. al día, utilizando la fórmula de la pág. 200 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Dimensiones de la cisterna del Centro Acuático.★

Tabla 19.- Dimensiones de la cisterna	
Consumo diario=15,936 litros x 2 días de respaldo= 31,872 litros	31,872 litros= 31.87 m ³
Prevención contra incendios	5 litros/m ² =5 litros/6,893=34,465 litros=34.46 m ³
Total de volumen en almacenamiento	Consumo diario + prevención contra incendios=31,872 litros + 34,465 litros=66,337 litros=66.337 m ³

★ Para dar las dimensiones que debe tener la cisterna con este volumen se debe considerar los siguiente factores: las medidas interiores y el espesor de los muros serán de concreto armado de 0.20 m. de espesor y es conveniente que no tenga una profundidad mayor de 2.0 m. y la altura del agua no debe ocupar un valor mayor de $\frac{3}{4}$ partes de la altura total interior.

Las dimensiones de la cisterna serán de= 5 x 4 x 3.5 m.=70 m³ la que podrá albergar 70,000 litros.

- Cálculo del diámetro de la toma municipal.

El cálculo de la toma municipal es en base a la ecuación de continuidad:

$$D = \sqrt{(4)(Q_{md}) / (\pi)(V)}$$

Donde:

$$Q_{md} = \text{Gasto máximo diario en m}^3 = 0.2 / 1000 = 0.0002$$

$$V = \text{Velocidad media en m/seg (1 m/seg)} \quad \pi = 3.1416$$

Por lo tanto:

$$D = \sqrt{(4)(0.0002) / (3.1416)(1.0)} = \sqrt{(0.00025464731)} = 0.01595 \therefore \text{el diámetro de la toma será de 25 mm ó 1 pulg.}$$

□ CRITERIO DE INSTALACIONES SANITARIAS

Para estimar las unidades de descarga (U.D.) de todos los muebles, la dotación es dependiendo del uso del proyecto en el cual se ubico:

“2° CLASE.- (semi-público). Es la llamada de uso semi-publico que corresponde a instalaciones en edificios de equipamiento e industrias, en donde los muebles son usados por un número limitado de personas que ocupan la edificación”.³⁹ En nuestro proyecto son los deportistas quienes harán uso de los muebles sanitarios y tendrán acceso a los mismos.

Es así como a través de tablas y coeficientes que ya se tienen estudiados, es posible realizar los cálculos y dimensionamientos de estos elementos. El material empleado en toda la tubería sanitaria será de fierro fundido tipo “TAR” y con una unión tipo macho campana.

■ MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN SANITARIA

Para calcular las necesidades del inmueble se recurrió al “Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal” y al libro “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”.

- Cálculo del total de unidades mueble (U.M.) del Centro Acuático.

“Una **unidad mueble (UM)** es un factor pesado que toma en consideración la demanda de agua de varios tipos de accesorios o muebles sanitarios, usando como referencia un lavabo privado como 1 UM” (el flujo de agua es de 0.063 litros/seg. a 0.0945 litros/seg.)”.

Mueble	Servicio	Control	U.M.	N. mueble	Total
Excusado	Público	Válvula	10	9	90
Mingitorio de pared	Público	Válvula	5	3	15
Regadera	Público	Mezcladora	4	10	40
Lavabo	Público	Llave	2	10	20
Vertedero	Oficina	Llave	3	2	6
Total de unidades muebles instalados					171

U.M.= Unidades mueble. Gasto probable de 171 U.M.= 5.36 litros/segundo.

U.M.	Gasto probable				
	Tanque de válvula				
60	2.08	3.47	160	3.66	5.24
70	2.27	3.66	170	3.79	5.36
80	2.40	3.91	180	3.91	5.42
90	2.57	4.10	190	4.04	5.58
00	2.78	4.29	200	4.15	5.63

Unidades mueble= 171 U.M., utilizando la tabla 8 de Equivalencia de los Muebles en Unidades de Gasto de la pág. 194 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

³⁹ Fuente: El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa. Pág. 190.

Gasto probable en válvula= 5.36 litros/segundo, utilizando la tabla 10 de Gastos Probables en Litros por segundo de la pág. 197 del libro. “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Diámetro de tuberías de agua en el Centro Acuático.

Diámetro en pulgadas	Longitud desarrollada de la tubería (máxima)	Necesidades de unidad mueble (máximo)
1 1/2	15	250
1 1/2	30	160
1 1/2	45	130

*Una velocidad máxima de 3.0 m. por segundo, basada en una caída de presión de 1.15 kg/m² por cada 100 m. de longitud.

- Demanda de agua caliente en el Centro Acuático.

*“La demanda de agua caliente varía con el usuario, por ejemplo, una persona puede requerir sólo de tres minutos para tomar un baño en una regadera, pero otra puede tomar 15 minutos, pero el gasto o demanda del flujo permanece igual en ambos casos y entonces, el que toma 15 minutos requiere de 5 veces más la cantidad de agua que el primero”.*⁴⁰

Mueble	Gimnasio	Edificio de oficinas
Lavabo público	30	8
Regadera	850	-
Factor de demanda	0.40	0.30
Factor de capacidad de almacenamiento *	1.0	2.0

*Relación de la capacidad del tanque de almacenamiento a la probable demanda máxima por hora.

Mueble	Gasto	No. de muebles	Total
Lavabo	30	9	270
Regadera	85	10	8,500
		Total	8,770

Demanda de agua caliente en litros por hora por mueble: 8,770 litros/hora/mueble, utilizando la tabla 15 de agua caliente en litros por hora por mueble de la pág. 207 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Cálculo del suministro del agua caliente del Centro Acuático.

“El sistema de suministro de agua caliente se puede considerar como un subsistema del sistema de agua fría, de hecho, la demanda de agua caliente está incluida en la de agua fría. Para calcular las tuberías para el suministro de agua caliente, el primer paso consiste en determinar la demanda total en unidades de mueble (U.M.) para los muebles que usarán agua caliente, para esto, es necesario elaborar una lista de los accesorios que requieren agua caliente”.

⁴⁰ Fuente: El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa. Pág. 207.

Mueble	Control	U.M.	No. de mueble	U.M. total
Regadera pública	Mezcladora	4	10	40
Lavabo pública	Llave	2	10	20
Vertedero	Llave	3	2	6
Total de unidades muebles requeridos				66

U.M.=Unidades mueble.

De acuerdo con la tabla de Gasto Probables en litros por segundo (en válvula) para 66 U.M. (aproximadamente 70) es 3.66 litros/seg.

Cálculo de agua caliente en litros por segundo: 3.66 litros/seg., utilizando la tabla de Gasto Probables en litros por segundo de la pág. 197 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Cálculo de las instalaciones de drenaje.

“Las instalaciones sanitarias tiene como función retirar de las edificaciones (edificios) en forma segura, las aguas negras y pluviales, instalando trampas y obturaciones para evitar que los malos olores y gases productos de la descomposición de las materias orgánicas salgan por los conductos donde se usan los accesorios o muebles sanitarios, o bien, por las coladera. Para fines de diseño de las instalaciones sanitarias se clasifican en tres tipos: primera, segunda y tercera clase.

Tercera clase: A esta clase corresponde las instalaciones de uso semi-público, donde los muebles son usados por un número limitado de personas que ocupan la edificación”⁴¹

“Una **unidad de descarga (U.D.)** es la unidad que se define en forma convencional como la correspondiente a la descarga del agua residual de un lavabo común en uso doméstico y que corresponde a un caudal de 20 litros por minuto. Esta unidad de descarga constituye la referencia para estimar las descargas de todos los demás muebles, accesorios o aparatos sanitarios”⁴²

Tipo de mueble o aparato	Unidades de descarga			Diámetro mínimo del sifón y derivación		
	Clase			Clase		
	1a	2a	3a	1a	2a	3a
Lavabo	1	2	2	32 (1¼)	32 (1¼)	32 (1¼)
W.C.	4	5	6	75 (3)	75 (3)	75 (3)
Regadera	2	3	3	38 (1¼)	50 (2)	50 (2)
Urinario suspendido	2	2	2	38 (1½)	38 (1½)	38 (1½)
Vertedero	-	8	8	100 (4)	100 (4)	-

El diámetro mínimo es el diámetro nominal de la tubería (pulg).

⁴¹ Fuente: El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa. Pág. 208.

⁴² Fuente: El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa. Pág. 210.

El Centro Acuático es de uso semi-público que corresponde a la 2ª clase y de acuerdo con los datos de la siguiente tabla nos da el total de unidades de descarga.

N. de muebles	Tipo de mueble	Unidades de descarga (U.D.)	Total
10	Lavabo	2	20
9	W.C.	6	54
10	Regadera	3	30
3	Urinario suspendido	2	6
2	Vertedero	8	16
Total			126

Total de Unidades de Descarga (U.D.)= 126 U.D., utilizando la tabla de Unidades de descarga y diámetro mínimo en derivaciones simples y sifones de descarga de la pág. 215 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Cálculo del diámetro para tubería del drenaje.

Derivación en colector		Número máximo de unidades de descarga			
mm	pulg	Derivación horizontal S= 0	Pendiente		
			1/100	2/100	4/100
32	1 1/2	1	1	1	1
38	1 1/2	2	2	2	2
50	2	4	5	6	8
63	2 1/2	10	12	15	18
75	3	20	24	27	36
100	4	68	84	96	114
125	5	144	180	234	280
150	6	264	330	440	580
200	8	696	870	1150	1680

De la tabla anterior, S= 0 y 144 unidades de descarga (valor próximo a 126), se requiere un ramal o derivación de 5 pulgadas de diámetro.

- Cálculo del diámetro para ventilación de las tuberías de drenaje.

“Por la forma en cómo trabajan las tuberías de drenaje en las instalaciones sanitarias y las descargas de los muebles sanitarios que son rápidos, dan origen a un fenómeno que en hidráulica se conoce como el golpe de ariete que provoca cambios de presión en las tuberías, que pueden anular los sellos hidráulicos y las trampas, con lo que el cierre hermético se pierde y entonces los gases y malos olores que se producen al descomponerse penetran a la edificación. Para evitar este problema, se conectan a las tuberías de drenaje otras tuberías denominadas “tuberías de ventilación”, cuyo propósito es mantener la presión atmosférica, equilibrando las presiones en ambos lados de las trampas hidráulicas y evitando el peligro de sobrepresiones que pueden aspirar el agua de los obturadores hacia las bajadas de aguas negras”.

En la siguiente tabla se encuentran tabulados los diámetros correspondientes a las columnas de ventilación, los cuales se determinan en función de las unidades de descarga que evacuen las columnas de drenaje, del diámetro de las mismas y de la longitud de las columnas de ventilación.

Diámetro de columna de descarga (mm)	Número de unidades de descargas	Diámetro de las columnas de ventilación					
		1 ½"	1 ½"	2"	2 ½"	3"	4"
		32 mm.	38 mm.	50 mm.	63 mm.	75 mm.	100 mm.
Máxima longitud de la columna de ventilación en metros							
100	hasta 24			8	33	51	91
100	hasta 48			5	20	34	91
100	hasta 96			4	14	25	91
100	hasta 144			3	11	21	91
100	hasta 192			25	9	18	85
100	hasta 264			5	6	16	73
100	hasta 384			15	5	14	61

1.- Accesorios en planta baja: calcular el tamaño de la columna de ventilación que se requiere para un grupo de accesorios y muebles de baño que consisten en:

Cantidad	Tipo de mueble	U.M.	U.M. total
6	Lavabo	2	12
6	W.C.	6	36
10	Regadera	3	30
2	Urinario suspendido	2	4
1	Vertedero	8	8
Total			90

2.- Accesorios en primer nivel: calcular el tamaño de la columna de ventilación que se requiere para un grupo de accesorios y muebles de baño instaladas en un edificio de 3.0 m. que consisten en:

Cantidad	Tipo de mueble	(U.M.)	U.M. total
4	Lavabo	2	8
3	W.C.	6	18
1	Urinario suspendido	2	2
1	Vertedero	8	8
Total			36
U.M. Total			126

Suponiendo que el piso tiene 3.0 m. de altura, el tamaño de la columna es de aproximadamente 5.39 m. del techo al primer piso, de la tabla 8.1 de Gastos probables en litros por segundo se encuentra que hasta 72 unidades de descarga se pueden ventilar, ya sea con 2" (pulg) de 3 m., 2 ½" pulg. de 11 m., 3" pulg. de 21 m. ò 4" pulg. de 91 m., por lo que el tubo de 2" pulg. sería suficiente.

Tamaño de columna de ventilación: tubo de 2" pulg. de 3 m., utilizando la tabla de Unidades de descarga y diámetro mínimo en derivaciones simples y sifones de descarga de la pág. 227 del libro: "El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias". Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Distancia máxima de la conexión de la ventilación cespól o trampa.

Diámetro del desagüe (pulg)	Distancia de la conexión de ventilación (metros)
1 ¼"	0.75
1 ½"	0.85
2	1.50
3	1.85
4	3.00

Distancia de la conexión de la ventilación del cespól: 1.50 m., utilizando la tabla anterior de la pág. 231 del libro: "El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias". Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Dimensionamiento de las columnas para aguas residuales y para aguas pluviales.

"El diámetro de las columnas para aguas residuales se puede determinar dependiendo del número de unidades de descarga que desaloje la columna y de la longitud de la misma, el dimensionamiento se hace en forma similar a las derivaciones del colector, y para la columnas de agua que descarguen los W.C. deben tener un diámetro mínimo de 100 mm (4 pulg.)."⁴³ En la Tabla 33, se puede determinar el diámetro de las columnas para aguas residuales en función del número máximo de unidades de descarga y la longitud máxima de la columna.

Diámetro de la columna		Solo para columnas de aguas residuales		Solo para columnas de aguas pluviales	
		Número máximo de unidades de descarga		Longitud máxima de la columna (m)	Área de captación proyección horizontal m ²
mm	pulg	En cada nivel	En toda la columna		
38	1 ½"	3	8	18	Hasta 8
50	2	8	18	27	9 a 5
63	2 ½"	20	36	31	26 a 75
75	3	45	72	64	76 a 170
100	4	190	384	91	171 a 335
125	5	350	1020	119	336 a 500
150	6	540	2070	153	501 a 1000
200	8	1200	5400	225	-

Nota: el diámetro de las columnas para aguas pluviales está calculado para una intensidad de lluvia de 100 mm/hora, en columna de agua pluvial se recomienda considerar el diámetro inmediato superior, en columna de agua residual en que descarguen w.c. tendrán 100 mm de diámetro como mínimo.

⁴³ Fuente: El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias". Enríquez Harper. Editorial Limusa. Pág.

Diámetro de la columna para aguas residuales y aguas pluviales: tubo de 4” pulg., utilizando la tabla anterior de la pág. 235 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

- Diámetro de colectores para aguas residuales y para aguas pluviales.

*“Las derivaciones ramales se calculan a partir del conocimiento del número de unidades de descarga a las que dará servicio dicha tubería, esto se logra con la suma de las unidades de descarga de todos los muebles sanitarios que va a desalojar la derivación”.*⁴⁴

Como los ramales o derivaciones pueden ser horizontales o tener una pendiente, esta diferencia se debe considerar en el cálculo del diámetro de acuerdo a la tabla 34.

Tabla 34.- Diámetro de colectores para aguas residuales y para aguas pluviales							
Diámetro del colector		Solo para colectores de aguas residuales			Solo para colectores de aguas residuales		
		Número máximo de unidades de descarga			Máxima área de captación-m ²		
		Pendiente			Pendiente		
mm	pulg	1%	2%	4%	1%	2%	4%
32	1 ½”	1	1	1	8	12	17
38	1 ½”	2	2	3	3	20	27
50	2	7	9	12	28	41	58
63	2 ½”	17	21	27	50	74	102
75	3	27	36	48	80	116	163
100	4	114	150	210	173	246	352
125	5	270	370	540	307	437	618
150	6	510	720	1050	488	697	995
200	8	1290	1860	2640	1023	1488	2065

Esta tabla toma en cuenta, los valores mostrados en la simultaneidad de uso en función del número de unidades de descarga (o sea, del número de muebles).

Diámetro de colectores para aguas residuales y aguas pluviales: tubo de 4” pulg. con una pendiente del 1%, utilizando la tabla anterior de la pág. 238 del libro: “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa.

⁴⁴ Fuente: El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias”. Enríquez Harper. Editorial Limusa. Pág. 210.

- Diámetro de tuberías verticales y horizontales.

Diámetro del tubo	Número máximo de unidades mueble que pueden conectarse			
	Cualquier ramificación horizontal	Una bajada de 3 niveles ò 3 intervalos	Más de 3 pisos de altura	
			Total por bajada	Total en cada intervalo
2"	6	10	24	6
2 ½"	12	20	42	9
3"	20	30	60	16
4"	160	240	500	90
5"	360	540	1,100	200
6"	620	960	1,900	350
8"	1,400	2,200	3,600	600
10"	2,500	3,800	5,600	1,000

Unidades de descarga- 56 U.D., utilizando la pág. 248 del libro “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas y sanitarias” del autor Enríquez Harper Editorial Limusa nos dice que tenemos que utilizar **un diámetro de 4 pulgadas en tubería para las bajadas de agua pluvial.**

- Capacidad de bajadas de aguas pluviales.

Diámetro de B.A.N. en pulgadas	Intensidad media máxima anual para aguaceros en mm/hora				
	75 mm/h	100 mm/h	128 mm/h	150 mm/h	200 mm/h
3"	148 m ²	111 m ²	89 m ²	74 m ²	56 m ²
4"	320 m ²	240 m ²	192 m ²	160 m ²	120 m ²
5"	580 m ²	435 m ²	348 m ²	290 m ²	217 m ²
6"	943 m ²	707 m ²	566 m ²	471 m ²	354 m ²
8"	2,030 m ²	1,523 m ²	1,218 m ²	1,015 m ²	761 m ²

■ EQUIPO PARA ALBERCA

Bombas de calor

Las bombas de calor para albercas trabajan bajo el mismo principio de una bomba de calor convencional. Se conecta al sistema de bombeo y filtración de la alberca y obtiene la fuente de calor del aire que la rodea. Estas proveen confort, seguridad y eficiencia a un bajo costo operativo. Tiene ciertas ventajas distintivas sobre otros tipos de calderas para albercas.

Las bombas de calor calientan el agua de la alberca por medio de un compresor que comprime el aire para obtener las calorías que son transferidas al agua por medio de un serpentín conocido como intercambiador de calor. Este proceso hace muy económico el gasto de energía eléctrica permitiendo tener agua caliente con temperaturas de 24 a 28 C°.

Las **Bombas de Calor Heat Siphon** siempre serán $\frac{1}{4}$ del costo del calentamiento. ¿Por qué? Porque cada unidad de electricidad que una bomba de calor Heat Siphon utiliza, producirá de 4 a 5 unidades de calor. ¿Suena como magia? Casi. Se trata de la misma tecnología con la que un aire acondicionado remueve de 2.5 a 3 unidades de calor de su hogar por cada unidad de electricidad que éste consume. Los enfriadores de agua, refrigeradores, deshumificadores y congeladores utilizan la tecnología de las bombas de calor Heat Siphon.

Así funcionan:

El aire del exterior entra en la bomba de calor al activarse el ventilador. El evaporador contiene un gas refrigerante denominado R22 en estado líquido. Al pasar el aire caliente a través del evaporador el líquido refrigerante se transforma en gas caliente.

El gas pasa a través del compresor donde es comprimido a una temperatura muy elevada.

El gas refrigerante caliente penetra en el intercambiador de calor, por donde pasa el agua de la piscina, y allí se produce el paso del calor al agua. Después de este proceso el gas se licúa volviendo al estado frío inicial y comienza de nuevo el ciclo.

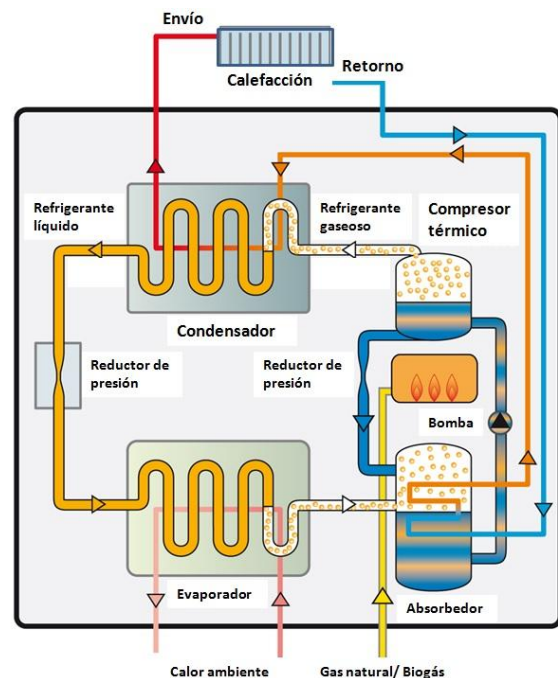


Imagen 16: Diagrama de bomba de calor.

¿Cómo se puede calentar una alberca utilizando un sistema basado en la refrigeración?

El mismo que se utiliza en el aire acondicionado. El compresor produce una determinada cantidad de calor basada en una escala medida por BTUs. El balance del calor es obtenido del medio ambiente; no obstante la cantidad del mismo depende de la ingeniería y del grado de perfección de los componentes utilizados en la unidad.

Cálculo de la capacidad de la alberca

Se utilizará el método:

1/3 del volumen total de la alberca en m³

$$V = (23 \text{ m}) (50 \text{ m}) (2.25 \text{ m}) = 2812.5 \text{ m}^3$$

$$2812.5 \text{ m}^3 / 3 = 937.5 \text{ m}^3$$

$$\text{Calculando Kcal/h: } (937.5) (529) = 495,937 \text{ kcal/h}$$

Convirtiendo Kcal/h a BTU'S

$$495,937.5 \text{ kcal/h} \cdot 0.252 = 1,249,762.52 \text{ BTU'S}$$

$$\text{Dividiendo BTU'S entre la capacidad de las bombas de calor: } 1,249,762.52 \text{ BTU'S} / 170,000 \text{ BTU'S} = 7.35$$

∴ necesitamos 12 bombas de calor para la alberca, para caso de la fosa como casi es el mismo volumen de agua también se necesitan 12 bombas de calor.

Otro método para calcular la cantidad de bombas de calor es el siguiente:

El fabricante nos recomienda que para una alberca con una profundidad máxima de 2.50 m. por cada 75 m. y 110 m² necesitará una **BOMBA DE Calor de 5 HP y 170,000 BTU'S.**

La alberca tiene 1,250 m² dividido en 100 m² tenemos que:

Necesitamos 11.36 o lo que es lo mismo 12 bombas de calor.

FABRICANTE HEAT -SIPHON BY POOL TECH.I



Imagen 17: Bomba de calor Heat-Siphon.

Equipo necesario para alberca olímpica y fosa de clavados

Bomba de calor marca HEAT-SIPHON BY POOL TECH capacidad 122,000 BTU y de 5 HP.

Cantidad: 12 bombas de calor para cada espacio.

Características del equipo:

- CONSUMO 3,4 Kw.
- RENDIMIENTO 17,8 Kw (+) 15.308 kcal.
- DIMENSIONES 91 x 84 x 93 cm.
- PESO (kg) 190 kg.
- CAUDAL AIRE 11,000 l / min.

Filtros

- Filtro con tierra diatomácea.

El filtrado con tierra diatomácea (T.D.-filtro deshidratador de retención de humedad, acidez y suciedad) que trae como resultado no sólo un agua más limpia sino un agua verdaderamente reluciente. Esto se debe a que los filtros T.D. eliminan las partículas que son tan pequeñas que se miden en micrones. Partículas que el ojo humano no pueden siquiera detectar pero que afectan notablemente la transparencia del agua, estos filtros eliminan aún los contaminante más pequeños, dejando el agua tan transparente como el cristal.

Los filtros de T.D. no solo filtran mejor, facilitan su mantenimiento, si se cumplen dos objetivos:

- 1.- El primero es ampliar al máximo el área de filtrado, es decir, una mayor área de filtrado significa periodos más extensos entre limpiezas.
- 2.- El segundo es diseñar un sistema que requiera la menor cantidad de potencia de bombeo para lograr el régimen de flujo necesario, ya que los menores requisitos de bombeo significan menores costos de electricidad.

Por esto todos los filtros de Pentair incluyen rejillas curvadas para usar al máximo el área de la superficie. Es por esto que el diseño interno ha sido refinado para reducir el mínimo las restricciones de flujo.

Además de proporcionar el agua más clara y cristalina posible, el FNS también fue diseñado teniendo en mente la facilidad de mantenimiento y la confiabilidad a largo plazo.



Imagen 18: Filtro de diatomeas.

Equipo necesario para alberca olímpica y fosa de clavados

Filtro de tierra de diatomeas 24" con un gasto de 60 g.p.m. (galones por minutos).

Características estándar incluye:

- Tanque de fibra de vidrio resistente a la corrosión para una mayor duración.
- Retrolavado de arriba hacia abajo para una óptima eficiencia de limpieza.
- Abrazadora de tanque de acero inoxidable para el cierre seguro de las mitades del tanque.
- Las rejillas del filtro verticales y curvadas provee un área máxima de superficie de filtrado para que sea más eficiente.
- Diseño interior innovador, montaje de la rejilla con manijas moldeadas que se extrae fácilmente para la inspección y limpieza periódica.
- Drenaje de 2" de fácil acceso para una limpieza eficiente.
- Conexiones de cañerías de 2" para la máxima eficiencia de flujo y filtrado.

- Filtro de arena

Los filtros de arena son los que más se utilizan para filtrar el agua, por muy buenas razones: son simples, efectivos y requieren poca atención. El agua de la alberca se envía a través de un recipiente a presión lleno de arena, esta atrapa las partículas grandes y pequeñas y con el transcurso del tiempo, la suciedad se acumula en los espacios que se encuentran entre las partículas de arena.

Características estándar incluye:

Tanque termoplástico de una sola pieza que brinda fuerza excepcional, resistencia a la corrosión y larga duración. El atractivo color almendra se adapta a cualquier entorno. La combinación del drenaje de arena y agua acelera el servicio y el mantenimiento invernal. El diseño interno especial mantiene el nivel para proveer un rendimiento constante y extender los ciclos de filtrado.



Imagen 19: Filtro de arena.

Cálculo de la capacidad de la alberca

$$V = (25 \text{ m}) (50 \text{ m}) (2.25 \text{ m}) = 2812.5 \text{ m}^3.$$

$$2812.5 \text{ m}^3 / 14 = 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

∴ se buscará un equipo en el mercado que pueda rotar como mínimo 200 m³/h

Equipo para fosa de clavados

Filtro vertical fabricado en fibra de vidrio tipo boina diámetro 93” para arena silica con un gasto de 212 m³/h.

Motobombas

Equipo para alberca: Motobomba marca picca modelo 5x6x10-341 a 1750 r.p.m. (revoluciones por minuto a las que gira la bomba hidráulica) de 40 h.p. (caballos de fuerza) para un gasto de 5, 116 l.p.m. (máximo caudal requerido por el sistema en litros por minuto).

Equipo fosa de cavados: Motobombas marca picca modelo 6x6x12-341^a 1750 r.p.m. de 30 h.p. para un gasto de 4,133 l.p.m.

Equipo para alberca: La bomba adecuada debería recircular el agua de toda la alberca por lo menos una vez por día de la manera más eficiente posible. Mayor eficiencia significa menores costos de electricidad y la clave está en el centro del diseño de la bomba. El secreto es reducir al mínimo la fricción y las turbulencias: menor fricción significa mayor eficiencia, menor turbulencia significa menor ruido.



Imagen 20: Motobombas.

Cálculo de la capacidad de la alberca

$$V = (25 \text{ m}) (50 \text{ m}) (2.25 \text{ m}) = 2812.5 \text{ m}^3$$

$$(2812.5 \text{ m}^3) (1,000) = 2,812,500 \text{ l.}$$

Dividir litros entre tiempo de rotación

$$2,812,500 \text{ l} / 12 \text{ horas} = 234,375 \text{ l/h}$$

Convertir l/h a l/min

$$234,375 \text{ l/h} / 60 \text{ min} = 3,906.25 \text{ l/min}$$

∴ se buscará un equipo en el mercado que pueda rotar como mínimo 3,906.25 l/min.

□ CRITERIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se tomó como base las Normas Oficial Mexicana NOM-001 SEDE-2005, relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica.

■ MEMORIA DESCRIPTIVA ELÉCTRICA

Las instalaciones se llevarán a cabo con tubería *Conduit* pared gruesa galvanizada o roscada en los extremos. Los *conductores* a utilizar serán cables de cobre monopolar con aislamiento tipo THW-LS, 90° C, 600 volts. El conductor de tierra física desnudo para aterrizamiento de las luminarias se deriva de la barra de tierra del tablero. Todos los sistemas de alimentación y operación deben ser 110 volts.

La altura de montaje de *apagadores* será a 1.20 m. sobre el nivel de piso terminado (n.p.t), y los *tableros* a 1.50 m. sobre el nivel de piso terminado (n.p.t).

Para todo el Complejo se utilizará lo más nuevo en tecnología de iluminación, siendo estos los focos *LED*, los indicados para el ahorro en el consumo de la energía eléctrica, así como en su eficiencia que ofrece.

Se usarán:

- Luminario Fluorescente con lámparas Led de 56 watts, del tipo empotrar en plafón modular, con suspensión visible, arranque rápido, con cuerpo de chapa de acero y pintado en color blanco, marca Tecno Lite.
- Luminario Led de 56 watts, del tipo empotrar en plafón modular, con suspensión visible, arranque rápido, con cuerpo de aluminio satinado en color blanco, marca Tecno Lite.
- Lámpara Led de empotrar en plafón modular de 7 watts, marca Tecno Lite.
- Lámpara Led de empotrar en plafón modular de 9 watts, marca Tecno Lite.
- Luminario de aditivos metálicos de 120 watts, tipo reflector industrial abierto, curva de distribución intensiva, montaje colgante, modelo Primspack Holophane.
- Luminario de aditivos metálicos de 100 watts, tipo reflector industrial abierto, curva de distribución intensiva, montaje colgante, modelo Primspack Holophane.
- Arbotante incandescente de 10.5 watts, cuerpo de función de alumbrado a prueba de vapor con guarda metálica y cubierta de cristal de elmsa.

Al momento de implementar focos Led, se apreciara el bajo consumo si se compara contra los focos ahorradores tradicionales, este ahorro va alrededor de un 70%.

Los Tableros de distribución serán de 3 fases, 4 hilos, 600 VCA del tipo sobreponer.

Se formaron diversos circuitos con la intención de que estos se pueda equilibrar su posición en los tableros para que estos trabajen de forma adecuada. Para mayor información de la disposición, formación y resultados finales de los circuitos y su balanceo ver plano ie-4.

Se realizaron 4 tipos generales de circuitos:

- Tablero “A”. Servicios y gimnasios.
- Tablero “B”. Fosa de clavados.
- Tablero “c”. Alberca olímpica.
- Tablero “D”. Planta alta.

La separación de los *tableros* se debe a que es necesario cambiar focos o hacer cualquier tipo de compostura y lamentablemente se tiene que cortar el suministro de energía, si se llega a necesitar equipo que requiera de energía eléctrica es imposible realizar los trabajos correspondientes ya que se bajó el switch completo del nivel.

El dimensionamiento de las pastillas que se utilizarán los tableros y sus circuitos son de 15 y 30 amper. Los circuitos del tablero “A”, “B” y “C” son 1 pastilla de 30 ampers y del tablero “D” son 1 pastillas de 15 ampers. Dado como resultado tableros de 840 ampers en servicios, gimnasios, fosa de clavados y alberca olímpica y 150 ampers en planta alta.

La energía eléctrica se tomará directamente de la acometida de la Comisión Federal de Electricidad ubicada sobre la avenida Camino a Santa Teresa, la cual llegará a una subestación eléctrica que disminuirá la tensión de 2300 volts a 110 volts. Se contará con una planta de emergencia que se ubicará en el cuarto de máquinas y para la distribución interna del conjunto, la toma principal llegará a un tablero general de distribución ubicado en bodega de la planta baja. La carga demandada para el Centro Acuático será de 29, 804 watts.

- Tipo de circuito

El cálculo para alimentar los dispositivos del Centro Acuático de las cargas será por medio de un circuito **tipo paralelo** donde todos los elementos o cargas se conectan entre los conductores que se alimentan de la fuente de voltaje y por lo tanto el voltaje es igual en cada uno de los elementos conectados en paralelo.⁴⁵

- Cálculo de corriente (I) de cada circuito del tablero “A”.

La corriente que circula a través de un circuito es igual al voltaje aplicado al mismo dividido entre su resistencia total.

$$I = \frac{R}{V}$$

⁴⁵ Fuente: El ABC de las instalaciones eléctricas industriales. Enríquez Harper Gilberto. Editorial Limusa. Pág. 23 y 24.

Donde:

$I =$ Corriente en amperes

$V =$ Voltaje aplicado en volts

$R =$ Resistencia del circuito en ohms

Tablero 37.- Tablero A, B, C y D		
Tablero	No. de circuito	Protección
A	C-1	$I = \frac{1,533 \text{ watts}}{110 \text{ volt}} = 13.9363 \text{ amperes}$
B	C-1	$I = \frac{480 \text{ watts}}{110 \text{ volt}} = 4.3636 \text{ amperes}$
C	C-1	$I = \frac{480 \text{ watts}}{110 \text{ volt}} = 4.3636 \text{ amperes}$
D	C-1	$I = \frac{1,130.5 \text{ watts}}{110 \text{ volt}} = 10.2772 \text{ amperes}$
Total de amperes en circuitos 1		$I = \frac{1,533 \text{ watts}}{110 \text{ volt}} = 13.9363 \text{ amperes}$

Ver plano ie-4 para ver la corriente (amperes) de los circuitos del Centro Acuático

Localización	Circuito	Resistencia total	Total de watts	volts	Corriente (amperes)
Alumbrado en baños y consultorios	1		1,533	110	13.93
Alumbrado en vestíbulo, sala de espera y pasillos	2		457	110	4.15
Contactos en planta baja	3		2,880	110	26.18
Alumbrado en gimnasio de clavados	4		500	110	4.54
Alumbrado en gimnasio de clavados	5		500	110	4.54
Alumbrado en gimnasio de clavados	6		500	110	4.54
Alumbrado en gimnasio de clavados	7		400	110	3.63
Alumbrado en gimnasio de natación	8		400	110	3.63
Circuito extra	0		500	110	4.54
Circuito extra	0		500	110	4.54
Circuito extra	0		400	110	3.63
Total			8,570	-	77.85

Los valores de corriente del tablero "A" (ver plano ie-4), fueron datos tomados del libro: "El ABC de las instalaciones eléctricas industriales". Enríquez Harper Gilberto. Pág. 19. Editorial Limusa.

- Cálculo de la carga de alumbrado

“En las especificaciones técnicas para instalaciones eléctricas, la carga por alumbrado se puede calcular sobre la base 20 watts m² de área ocupada. El área del piso se calcula de las dimensiones externas de la casa, edificio o espacio que se considere por el número de pisos tratándose de edificios con varios pisos. El valor de 20 watts/m² se basa en condiciones medias de carga y para factor de protección del 100%, por lo que pueden existir casos en que este valor pueda ser excedido y en los que habrá que dimensionar la instalación para que opere en forma segura y eficiente usando conductores de mayor capacidad de conducción de corriente”.

$$\text{Watts} = (\text{m}^2) \left(20 \frac{\text{watts}}{\text{m}^2} \right)$$

Donde:

$\text{m}^2 = \text{Área del piso a calcular}$

$20 \frac{\text{watts}}{\text{m}^2} = \text{Factor de protección}$

Tablero	Protección
“A”. Gimnasios y servicios	$W = (2,326 \text{ m}^2) \left(20 \frac{\text{watts}}{\text{m}^2} \right) = 46,520 \text{ watts}$
“B”. Fosa de calvados	$W = (1,500 \text{ m}^2) \left(20 \frac{\text{watts}}{\text{m}^2} \right) = 30,000 \text{ watts}$
“C”. Alberca olímpica	$W = (2,760 \text{ m}^2) \left(20 \frac{\text{watts}}{\text{m}^2} \right) = 55,800 \text{ watts}$
“D”. Planta alta	$W = (227 \text{ m}^2) \left(20 \frac{\text{watts}}{\text{m}^2} \right) = 5,540 \text{ watts}$

La carga de alumbrado en el tablero “A” son 46,520 watts, del tablero “B” 30,000 watts, del tablero “C” 55,800 watts y del tablero “D” 5,540 watts, datos tomados del libro: “El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales”. Enríquez Harper Gilberto. Pág. 144, 148 y 149. Editorial Limusa.

■ Presupuesto

Distribución por subsistemas constructivos

	\$/m ²	%	Total
1.0 Estructura	\$3,633.00	29.50%	\$20,862,502.50
2.0 Acabados	\$1,239.00	10.10%	\$7,114,957.50
3.0 Instalaciones	\$2,625.00	21.30%	\$15,074,062.50
4.0 Complementos	\$2,205.00	17.90%	\$12,662,212.50
5.0 Gastos generales	\$798.00	6.50%	\$4,582,515.00
6.0 Equipo para albercas	\$1,813.26	14.70%	\$10,412,640.25
TOTAL	\$12,313.26	100.00%	\$70,708,890.25

Análisis del subsistema estructural

Componentes	\$/m ²	%	Total
1.1 Trabajos preliminares	\$308.81	8.50%	\$1,773,312.71
1.2 Cimentación	\$1,031.77	28.40%	\$5,924,950.71
1.3 Superestructura	\$2,292.42	63.10%	\$13,164,239.08
SUMA	\$3,633.00	100.00%	\$20,862,502.50

Análisis del subsistema de albañilería y acabados

2.1 Muros	\$603.39	48.70%	\$3,464,984.30
2.2 Pisos	\$442.32	35.70%	\$2,540,039.83
2.3 Plafones	\$59.47	4.80%	\$341,517.96
2.4 Acabados y cubierta	\$21.06	1.70%	\$120,954.28
2.5 Detalles de albañilería y acabados	\$112.75	9.10%	\$647,461.13
SUMA	\$1,239.00	100.00%	\$7,114,957.50

Análisis del subsistema de instalaciones

3.1 Sanitaria e hidráulica	\$286.13	10.90%	\$1,643,072.81
3.2 Eléctrica y telefónica	\$866.25	33.00%	\$4,974,440.63
3.3 Instalaciones especiales	\$0.00	0.00%	\$0.00
3.4 Equipos especiales	\$1,396.50	53.20%	\$8,019,401.25
SUMA	\$2,625.00	100.00%	\$15,074,062.50

Análisis del subsistema de complementos

4.1 Áreas exteriores	\$41.90	1.90%	\$240,582.04
4.2 Aluminio	\$1,442,07	65.40%	\$8,281,086.98
4.3 Carpintería y cerrajería	\$15,44	0.70%	\$88,635.49
4.4 Herrería	\$90.41	4.10%	\$519,150.71
4.5 Accesorios de ornato	\$108,05	4.90%	\$620,448.41
4.6 Vidriería	\$396.90	18.00%	\$2,279,198.25
4.7 Limpieza de obra	\$61.74	2.80%	\$354,541.95
4.8 Juntas constructivas	\$48.51	2.20%	\$278,568.68
SUMA	\$2,205.00	100.00%	\$12,662,212.50

Análisis del subsistema de complementos

5.1 Equipo de limpieza para alberca y fosa de clavados	\$1,430.15	11.60%	\$8,212,640.25
5.2 Equipamiento para alberca y fosa (trampolines, bancos, etc.)	\$383.11	3.10%	\$2,200,000.00
SUMA	\$1,813,26	100.00%	\$10,412,640.25

Presupuesto total: \$136, 835,265.50

Más el 10% de honorarios: \$13, 683,525.65

Total: \$150, 518,791.15

Fuente:

- Manual de costos paramétricos de la construcción BIMSA.
- Sistemas Hidráulicos Almont, S.A.
- www.larwer.com.mx

■ Factibilidad del proyecto

Uno de los mayores problemas al que nos enfrentamos cuando se propone una edificación nueva, es el impacto ambiental, por lo que la CONADE (Comisión Nacional del Deporte) preocupada por la crisis ambiental global, ha realizado diversos esfuerzos para que su operación sea más amigable con el entorno, en acciones y programas como el ahorro de agua, energía, reciclaje de materiales, disminución de gases contaminantes, así como el diseño de los lineamientos en materia de construcción sustentable, que servirá de guía para el diseño y construcción de nuevas edificaciones, así como para remodelaciones en las ya existentes, dentro de esto destaca el incremento de áreas verdes y promover la generación de economías locales sustentables.

El Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos trata de apegarse a esta estrategia, teniendo como objetivo principal, ser un edificio sustentable, amigable con el entorno en cuanto a materiales y aprovechamiento del sitio, así como reutilizar el agua y ahorrar energía por medio de la estrategia de diseño aplicada, eliminar por completo los sistemas mecánicos de climatización, logrando así una armonía con el medio ambiente y el contexto.

En particular, el tema **“Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos”** aportará un complejo de instalaciones deportivas con el objetivo de desarrollar deportistas de alto rendimiento para mejorar el desempeño deportivo de México en competencias.

En general, en México no existe un Centro dedicado a la formación de los Talentos Deportivos, siendo este un modelo a seguir.

Se considera factible el diseño, la planeación y la construcción de nuestro proyecto ya que cubrimos las necesidades básicas de habitabilidad, como son: dotación de agua potable, dotación de energía eléctrica; infraestructura y de acuerdo al análisis de costos existen las posibilidades financieras para su realización.

□ CONCLUSIONES FINALES

La construcción del **Centro Acuático del Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos** contribuirá al desarrollo y la formación integral de los talentos deportivos; a través de la vinculación organizada de la ciencia, la tecnología y la pedagogía, proporcionando servicios de calidad e innovaciones tecnológicas con el objeto de garantizar una mejora continua en los niveles competitivos de los deportistas en el ámbito nacional e internacional.

Es un modelo que integra lo necesario para que alcancen su máximo potencial, basados en sus volúmenes de entrenamiento y planes adecuados a sus necesidades. El llevar a cabo el seguimiento tecnológico del desarrollo de los atletas que se atienden en el centro ayudará a tener un control del rendimiento y los avances de los atletas.

Con ello, se desea proporcionar las mejores condiciones de preparación y participación de las selecciones nacionales y ayuda también a garantizar la reserva deportiva del país con el fin de asegurar futuras participaciones.

El contar con un terreno que se localice en una zona de fácil acceso rodeado de avenidas y calles principales, que cuente con la infraestructura de agua potable, drenaje y alumbrado y que se encuentre en un lugar estratégico como es dicha delegación hacen de este terreno un lugar perfecto para la construcción del Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos.

□ RELACIÓN DE PLANOS

■ Planos Arquitectónicos

- a-1 Plan maestro del Centro de Alto Rendimiento para Talentos Deportivos
- a-2 Planta de conjunto del Centro Acuático del Centro de Alto Rendimiento
- a-3 Planta de azotea (n.+23.60)
- a-4 Planta baja (n.+0.00)
- a-5 Planta alta (n.+3.50)
- a-6 Corte transversal y-y' y corte longitudinal x-x'
- a-7 Fachada principal (sur) y fachada lateral (este)
- a-8 Planta arquitectónica de alberca olímpica y fosa de clavados
- a-9 Planta arquitectónica de alberca olímpica (n.-4.10)
- a-10 Planta de trinchera de alberca olímpica (n.-2.20)
- a-11 Planta de fosa de clavados (n+-0.00)
- a-12 Planta de trinchera de fosa de clavados (n.-2.10)
- a-13 Corte III-III' y corte IV-IV' de fosa de clavados (n.-5.00)
- a-14 Plataforma de clavados
- a-15 Corte por fachada de alberca olímpica
- a-16 Detalles de corte por fachada

■ Planos Estructurales

- e-1 Planta de cimentación
- e-2 Planta estructural de alberca olímpica y gimnasios (n.+5.39)
- e-3 Planta estructural de fosa de clavados (n.+22.10)
- e-4 Planta estructural de oficinas (n.+7.20)
- e-5 Detalles de zapatas 2 y 3
- e-6 Detalles de zapatas 6 y 9
- e-7 Detalles de entrepiso y detalles de cubierta
- e-8 Planta estructural de alberca olímpica
- e-9 Planta de fosa de clavados
- e-10 Corte por fachada de alberca olímpica

■ Planos de Instalación Hidráulica y Sanitaria

- ihs-1 Planta baja
- ihs-2 Baños en planta baja
- ihs-3 Detalles de cuarto de máquina y cisterna
- ihs-4 Instalación hidráulica de alberca olímpica y fosa de clavados

- ihs-5 Tuberías perimetrales de alberca olímpica (n.-2.15)
- ihs-6 Tuberías perimetrales de fosa de clavados (n.-5.10)
- ihs-7 Isométrico del cuarto de máquinas
- ihs-8 Detalles de alberca olímpica

■ Planos de Instalación Eléctrica

- ie-1 Luminarias en planta baja (n.+0.00)
- ie-2 Contactos en planta baja (n.+3.50)
- ie-3 Luminarias y contactos en planta alta
- ie-4 Cuadros de cargas A, B, C y D
- ie-5 Diagrama unifilar
- ie-6 Detalle 1 y 2 de montaje de luminarios
- ie-7 Instalación eléctrica del cuarto de máquinas

■ Planos de Acabados

- ac-1 Planta baja (n.+0.00)
- ac-2 Planta alta (n.+3.50)
- ac-3 Alberca olímpica (n.-2.00)
- ac-4 Corte de alberca olímpica (n.-2.20)
- ac-5 Fosa de clavados (n.-5.00)
- ac-6 Corte de fosa de clavados (n.-5.00)
- ac-7 Jacuzzi (n.-0.80)
- ac-8 Tabla de acabados en pisos, muros y plafones

Libros:

- Arnal Simón Luis. “Reglamento de construcciones para el Distrito Federal”. Editorial Trillas “México D.F. 2005.
- Ernst Neuffer. “Arte de proyectar Arquitectura”. Ediciones Gustavo Gill, 1995 Barcelona.
- Becerril L. Diego Enésimo. “Datos prácticos de instalaciones hidráulicas y sanitarias”. 10ª Edición, México D.F., 2004.
- Becerril L. Diego Enésimo. “Instalaciones eléctricas prácticas”. 12ª Edición, México D.F., 2006.
- Enríquez Harper Gilberto. “El ABC de las instalaciones de gas, hidráulicas, y sanitarias”. Editorial Limusa Noriega Editores. México D.F. 2003.
- Enríquez Harper Gilberto. “El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales”. Editorial Limusa Noriega Editores. México D.F. 2005.
- Enríquez Harper Gilberto. “El ABC de las instalaciones eléctricas industriales”. Editorial Limusa Noriega Editores. México D.F. 1995.
- Gallo Ortiz Gabriel O. “Diseño estructural de casas habitación”. Segunda edición, Editorial Mc Graw Hill. México D.F. 2005.
- IMCA. “Manual de construcción en acero”. 4ª Edición, Editorial Limusa. México D.F.
- Pérez Alamá Vicente. “Diseño y cálculo de estructuras de concreto reforzado”. Editorial Trillas, México D.F. 2006.
- “Manual de costos paramétricos de la construcción BIMSA”.

Páginas de internet:

- Página oficial de la Comisión Nacional de Deporte.
<http://www.conade.gob.mx>
- Programa Nacional de Cultura Física y Deporte. CONADE.
- Página de la delegación Tlalpan.
<http://www.tlalpan.df.gob.mx>

Fuentes:

- Plan de desarrollo urbano de la delegación Tlalpan 2013.
- Servicio Meteorológico Nacional.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información.
www.inegi.gob.mx
- Albercas Larwer
Insurgentes Sur 1764, Florida, Delegación Álvaro Obregón, México D.F.
Tel: 5662-1111
www.larwer.com.mx