

U.M.S.N.H.



FACULTAD  
**ARQUITECTURA**



ESCUELA DE NATACIÓN CON INSTALACIONES ESPECIALES PARA DISCAPACITADOS

PRESENTA  
AROT ELIZABETH CONTRERAS CONTRERAS

TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ARQUITECTO**

ASESOR: ARQ. ALMA ROSA RODRÍGUEZ LÓPEZ  
SINODALES: ARQ. GUADALUPE LEMARROY SILVA  
M. ARQ. HÉCTOR SANTOYO VÁZQUEZ

2010

## PROLOGO

“LA NATACIÓN ES UN ESTILO DE VIDA QUE HACIÉNDOLA CON DISCIPLINA Y CONSTANCIA, NOS FORTALECE NO SOLO EN NUESTRA VIDA DEPORTIVA, SINO TAMBIÉN NOS HACE MEJORES SERES HUMANOS”

NADADORA MICHOACANA. ARACELY RODRIGUEZ  
REPRESENTANTE NACIONAL EN CAMPEONATOS MUNDIALES EN CATEGORÍA MÁSTER.

## INDICE

|                                                                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Capítulo I.....Introducción.....</b>                                                                         | <b>3</b>  |
| 1.1- Justificación del tema                                                                                     |           |
| 1.2- Objetivos y alcances                                                                                       |           |
| 1.3- Conceptos teóricos clave                                                                                   |           |
| 1.4- La discapacidad                                                                                            |           |
| 1.5- Casos análogos, locales, nacionales e internacionales                                                      |           |
| 1.6- Características tipológicas                                                                                |           |
| 1.7-Valores Arquitectónicos                                                                                     |           |
| <b>Capítulo II.....Marco Socio Cultural.....</b>                                                                | <b>27</b> |
| 2.1- Estadística de la población                                                                                |           |
| 2.2- Crecimiento demográfico                                                                                    |           |
| 2.3- Economía y cultura de la población                                                                         |           |
| 2.4- Análisis del usuario                                                                                       |           |
| <b>Capítulo III.....Marco Urbano.....</b>                                                                       | <b>33</b> |
| 3.1-Analisis del tema a nivel Ciudad                                                                            |           |
| 3.2- Zona propuesta para la realización del proyecto                                                            |           |
| 3.3- Localización                                                                                               |           |
| 3.4-Dotacion Urbana                                                                                             |           |
| 3.5-Contexto                                                                                                    |           |
| 3.6- Selección del predio                                                                                       |           |
| 3.7- Equipamiento urbano                                                                                        |           |
| 3.8-Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL)                                                          |           |
| 3.9- Infraestructura                                                                                            |           |
| 3.10- Superficie y topografía                                                                                   |           |
| 3.11- Estudio de la composición y resistencia                                                                   |           |
| <b>Capítulo IV.....Marco Físico Geográfico.....</b>                                                             | <b>57</b> |
| 4.1- Localización a nivel estado y a nivel ciudad                                                               |           |
| 4.2- Climatología (temperatura, precipitación pluvial, vientos dominantes y asoleamiento, tormentas eléctricas) |           |
| 4.3- Afectaciones físicas existentes (hidrografía, orografía, fallas geológicas.)                               |           |

|                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Capítulo V.....Marco Técnico.....</b>                                                       | <b>57</b>  |
| 5.1- Materiales de construcción                                                                |            |
| 5.2- Sistemas constructivos propuestos, cubierta de alberca y sistema constructivo de alberca. |            |
| 5.3- Instalaciones (hidráulica, sanitaria, eléctrica e instalaciones específicas de albercas). |            |
| 5.4- Reglamentos                                                                               |            |
| 5.5- Normatividades específicas                                                                |            |
| 5.6- reglamentación para instalaciones deportivas                                              |            |
| 5.7-reglamento de la federación internacional de natación F.I.N.A.                             |            |
| <b>Capítulo VI.....Marco Funcional.....</b>                                                    | <b>85</b>  |
| 6.1-Programa de necesidades                                                                    |            |
| 6.2-Programa arquitectónico                                                                    |            |
| 6.3-Diagrama general de funcionamiento                                                         |            |
| 6.4-Medidas antropométricas básicas                                                            |            |
| 6.5-Estudio de áreas de los espacios del proyecto                                              |            |
| 6.6-Costo aproximado de la obra y factibilidades de financiamiento                             |            |
| <b>Capítulo VII.....Marco Formal.....</b>                                                      | <b>105</b> |
| 7.1-Conceptualización                                                                          |            |
| 7.2-Zonificación                                                                               |            |
| 7.3-Propuesta formal                                                                           |            |
| 7.4-Valores arquitectónicos (utilidad, estabilidad y belleza.)                                 |            |
| 7.5.-Conclusion                                                                                |            |
| 7.6.-Bibliografía                                                                              |            |





# Capítulo I..... Introducción

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de mi vida, he dedicado gran parte de ella a la práctica de la natación y con esto pude experimentar los beneficios que tiene el practicar este deporte, también hace algunos años atrás comencé a trabajar impartiendo clases de natación, esto me ha involucrado bastante en el medio y el saber las necesidades que existen en estos lugares en cuanto a instalaciones ya que al interactuar diariamente en espacios dedicados a la práctica de natación se conocen perfectamente las actividades que cada persona realiza antes y después de haber tomado una clase de natación.

Para la elección del tema decidí presentar un problema que existe en esta ciudad y del cual pude darme cuenta que se presenta en estos lugares, me refiero a que no existen espacios adecuados para que las personas discapacitadas asistan a hacer ejercicios de fortalecimiento acuático y acuden a las albercas deportivas en donde las instalaciones no son las adecuadas para desplazarse cómodamente.

Actualmente en Morelia se cuenta con programas en donde se integran a las personas con discapacidad en distintas actividades, pero aun sigue dejándose atrás una actividad que es benéfica y recreativa para estas personas, me refiero a ejercicios acuáticos que favorecen mucho su condición y facilita la rehabilitación..

A lo largo de este proyecto se mencionan las ventajas que se tiene al realizar actividades dentro del agua, y cuáles son las necesidades que surgen para tener un espacio adecuado para esta actividad.

Abarcando todos los aspectos desde lo social, económico, geográfico, urbano, etc. Considerando que son varios aspectos que se deben considerar del lugar en donde se construirá este edificio.

En esta ciudad no existe un lugar dedicado a esta actividad y es indispensable que exista, ya que la demanda es bastante y debemos como sociedad tomar en cuenta lugares en donde pueda interactuarse con discapacitados, además tratando de eliminar barreras físicas y sociales, integrándolos a las actividades comunes de cualquier otra persona.

## 1.1-JUSTIFICACIÓN

La natación es sumamente importante ya que saber nadar es un medio de sobrevivencia, además de ofrecer otros benéficos como, salud y recreación. El gusto por estas actividades cada día crece mas y las personas buscan la manera de ponerse en forma haciendo ejercicio en un lugar adecuado y que se encuentre al alcance de sus posibilidades económicas.

Las actividades acuáticas han tenido mayor demanda ya que las personas que acuden a algún lugar a realizarlas encuentran placentero este deporte, además de obtener beneficios para su cuerpo al tener una práctica constante de actividad física.

“En la sociedad actual la natación, es un fenómeno de masa que ha sido difundido por los medios de comunicación los cuales lo han convertido en un artículo de consumo, de competencia económica y de status social”<sup>1</sup>.

La natación se consideraba un deporte al que solo podían acceder personas con niveles económicos buenos, pero el gusto por esta actividad también ha ido creciendo en escuelas en donde los costos son bajos, por eso existe sobredemanda en estos lugares.

Es importante contar con más instalaciones que ofrezcan estas actividades con fácil acceso y posibilidades de que la población que aún no las ha conocido, experimente una nueva actividad benéfica para su salud.

Las ventajas que ofrece la natación a las personas que la practica son las siguientes: <sup>2</sup>

- \*Es un deporte completo que mantiene en movimiento todos los músculos del cuerpo.
- \*La natación mantiene un ritmo del corazón adecuado.
- \*El agua es mejor medio que el aire para ejercitar los músculos lesionados.
- \*No existen mayores riesgos dentro del agua.
- \*Ninguna edad impide practicar la natación.
- \*Es un medio de sobrevivencia.

Los medios de comunicación actualmente influyen en las actividades que las personas decidan realizar, por ejemplo: en las pasadas olimpiadas de Beijing 2008, la natación fue una de las actividades que mas llamó la atención debido a que se dio a conocer la nueva figura del deporte “Michael Phelps” apareciendo diariamente en todos los medios de comunicación, esto tuvo como consecuencia el interés en las personas por este deporte y en la niñez como un ejemplo a seguir, favoreciendo la demanda en las instituciones que ofrecen esta actividad.

---

<sup>1</sup> *NATACIÓN, TEORÍA Y PRÁCTICA*, México, Editorial Trillas, 1997.

<sup>2</sup> Nelson Vargas, ventajas de la natación edición electrónica 2009, en: <http://www.anv.com.mx/>. Fecha de consulta febrero 2009.

Una alberca deportiva en Morelia que apoye los eventos competitivos de natación ya que en esta ciudad son escasos los lugares en donde se realizan eventos de este tipo, fomentaría la cultura del deporte y el lugar se da a conocer por sus eventos deportivos realizados dándole mayor auge, creando curiosidad en las personas de conocer mas acerca de estas actividades.

#### **Ejercitamiento acuático para discapacitados:**

La sobredemanda de personas discapacitadas que acuden a las instalaciones de albercas deportivas, para realizar actividades de rehabilitación crece día a día, aunque estas instalaciones no sean las adecuadas para realizar estos ejercicios, pero en esta ciudad no contamos con lugares que ofrezcan este servicio de manera accesible y exclusivamente para personas con discapacidad.

En las clínicas del IMSS, ISSSTE y SSA tienen el área de rehabilitación en la cual cuentan con algunas tinas de hidromasaje, en ellas se lleva a cabo la rehabilitación acuática que consta de movimientos de las articulaciones específicas lesionadas, o bien del cuerpo completo mientras esta inmerso en el agua templada ya que esta, debido a sus propiedades físicas como la flotabilidad y viscosidad hace que el peso del cuerpo sea menor disminuyendo el efecto de la gravedad reduciendo hasta el 60%.

Por ello que debe sumergirse la extremidad del cuerpo lesionada o en algunos casos el cuerpo completo, en los casos de las tinas de hidromasaje no se tiene el espacio suficiente para hacer movimientos de cuerpo completo que se requieren para algunas lesiones específicas, en estos casos el paciente es enviado a las instituciones deportivas que cuentan con alberca para realizar la terapia acuática, aunque estas no cuenten con las características necesarias para una persona con lesiones o algún tipo de discapacidad.

En estas imágenes se muestran las tinas que se utilizan para la rehabilitación en donde se sumerge, solo una extremidad del cuerpo, medio cuerpo o el cuerpo completo.



Imagen 1 y 2: tina de hidromasaje para extremidades IMSS



Imagen 3: tina de hidromasaje IMSS

También existen dos centros de rehabilitación del DIF (Centro de Rehabilitación y Educación Especial y Centro de Atención Integral para la Cultura de la Discapacidad) que ofrecen terapia a las personas con alguna lesión o algún tipo de discapacidad y aunque es recomendable complementar cualquier rehabilitación con actividades en el agua, en estos centros **no se cuenta con el equipo para realizar ejercicios acuáticos** así que las personas son enviadas a realizar esa parte de su rehabilitación en cualquier centro que cuente con alberca en las que puedan realizarse movimientos dentro del agua aun sin contar con las características específicas requeridas para un discapacitado.

El ejercitamiento acuático es recomendable para personas con diagnósticos como:<sup>3</sup>

- \*cualquier problema de columna vertebral
- \*reemplazo de articulaciones
- \*afecciones reumatológicas
- \*lesiones traumatológicas
- \*tratamiento ortopédicos
- \*Lesiones articulares
- \*lesiones deportivas
- \*lesiones espinales
- \*tercera edad
- \*embarazo
- \*obesidad
- \*estrés

Toda persona joven y adulta con diversidades corporales, livianas o pesadas, sanas o con alguna discapacidad son candidatos a experimentar las actividades que el medio acuático ofrece.

En esta ciudad se tiene la necesidad de construir un lugar con la infraestructura especialmente diseñada para ofrecer de manera adecuada estas dos actividades en un mismo lugar pero cada actividad con las características específicas de acuerdo a la actividad que realizan los diferentes usuarios en cada uno de los espacios.

Prestando especial atención a ciertas características de las instalaciones como:

Contar con un fácil acceso, teniendo como prioridad a las personas discapacitadas ya que anteriormente no se les daba importancia y algunos edificios no contaban con las construcciones adecuadas para que una persona con discapacidad pueda desplazarse fácilmente dentro de este. Encontrando un lugar adecuado para sus necesidades y a la vez confortable en donde se sienta a gusto durante el tiempo que se encuentre en el lugar.

Las instalaciones juegan un papel muy importante, las actividades acuáticas deben desarrollarse en un ambiente que favorezca la comodidad durante las clases de natación o en su caso de ejercitamiento acuático como: una buena temperatura del agua, clima agradable dentro del espacio en donde se encuentren, así como seguridad, funcionalidad, higiene y privacidad en algunas áreas.

---

<sup>3</sup> Rehabilitación, tratamientos y terapias, edición electrónica 2009, En: [www.h2orehabilitacion.com](http://www.h2orehabilitacion.com).

Esta ciudad se caracteriza por tener un clima agradable la mayor parte del año, lo que resulta bastante favorable para la construcción de una alberca en la cual las personas buscan una sensación agradable para el cuerpo al estar dentro de un medio acuático, volviendo a este espacio confortable y relajante para cualquier persona.

En Morelia existen escuelas de natación privadas y de gobierno, en donde se atiende a las personas que practican la natación y también a las personas que requieren terapia acuática, el problema que se tiene es que en las escuelas privadas las cuotas no son accesibles para todas las personas ya que la mayoría son membresías de altos costos, por otro lado las de gobierno son pocas y no cubren la demanda de usuarios que desean asistir, dejando sin acceso a las personas que no cuentan con los recursos para asistir a una particular.

Se necesita un lugar en donde se realicen estas actividades con costos accesibles para todas las personas que se interesen por realizar este deporte. Que se ubique en una zona cómoda y que carezca de este tipo de instalaciones, beneficiando a la parte de la población que tiene que recorrer largas distancias para llegar a las instituciones deportivas, dotando de este tipo de infraestructura otra zona de la ciudad, acercando así el lugar a las personas que aun no experimentan estas actividades debido a falta de recursos, imposibilidad de recorrer largas distancias o que no alcanzaron un lugar en las escuelas de natación de gobierno, así que se tendría un opción mas para que las personas que así lo deseen practiquen alguna actividad en un medio diferente al nuestro, el medio acuático.

Beneficios:

Al construir un proyecto con estas características las personas experimentarían actividades diferentes a las cotidianas, rompiendo con la rutina diaria que se vive en cualquier ciudad es por ello que se crean atracciones que captaran el interés del usuario como:

- \*Clases de natación para bebés
- \*Enseñanza de natación para niños, jóvenes y adultos
- \*Deportes acuáticos (nado sincronizado, water polo y aquaerobics)
- \*Entrenamiento deportivo a nivel competitivo
- \*Natación terapéutica y de rehabilitación
- \*Natación recreativa
- \*Eventos deportivos competitivos
- \*Aquafiestas

La diversidad de actividades que se pueden realizar en un medio acuático llevan a tener diferentes necesidades para cada usuario, esto se complementa con áreas que hacen que las personas también interactúen socialmente y requieran de espacios para ello.

La sociedad de Morelia actualmente necesita un lugar en donde relajarse y olvidarse del estrés continuo que se vive en la ciudad, por ello es importante la construcción de lugares con ambientes sanos que ofrecen beneficios a todas las personas que asistan.

## 1.2- OBJETIVOS

- Que la población de Morelia cuente con una opción en el poniente de la ciudad para realizar deportes acuáticos ya que esta zona de la ciudad carece de este tipo de infraestructura.
- Que la población de Morelia que sufre alguna lesión o alguna discapacidad cuente con un lugar para realizar rehabilitación acuática.

### 1.2.1.- Complementarios

- Tener instalaciones adecuadas y novedosas para realizar actividades en un ambiente confortable.
- Contar con las instalaciones para que se lleven a cabo eventos deportivos a nivel competitivo.
- Encontrar áreas acondicionadas para la discapacidad de acuerdo a las necesidades para llevar a cabo su rehabilitación.
- Proponer sistemas constructivos y materiales novedosos en la construcción para cambiar la tipología que se ha tenido en las albercas de México.
- Mejorar el aspecto de la zona en donde se propone el proyecto con una construcción llamativa.
- Llamar la atención del usuario con un edificio arquitectónicamente interesante que invite a las personas a conocerlo.
- Contar con fácil acceso y suficientes vías de comunicación.
- Promover el deporte en esta ciudad.
- Tomar en cuenta a las personas con discapacidad para las construcciones futuras a partir de este proyecto.
- Reducir los gastos de mantenimiento haciéndolo el edificio autosustentable.
- Realizar eventos que contribuyan en los gastos del mismo.

### 1.3- CONCEPTOS TEÓRICOS CLAVE

**Deporte:** es una actividad que tiene un requerimiento físico o motriz, que las personas practican por entretenimiento o como competencia con si mismo o con alguien mas, sujetándose a normas para la práctica y adquiriendo nuevas capacidades físicas.<sup>4</sup>

**Natación:** la habilidad que se aprende al sostenerse y desplazarse dentro del agua por medio de una serie de movimientos corporales que logran el impulso dentro del medio. Dentro de la natación existen tres ramas:

-**Lúdica:** en donde se practican actividades dentro del agua como recreación, en el caso de los niños es recomendable utilizarla como primer paso con el contacto con el agua ya que esta ayuda a que la adaptación al medio acuático sea de una manera mas fácil.

-**Formativa:** cuando la actividad se convierte en una práctica deportiva, con el fin de aprender los estilos de natación que existen (mariposa, dorso, pecho y crawl) logrando niveles de entrenamiento deportivo competitivo.

-**Terapéutica:** se practica con el fin de obtener beneficios para la salud de cualquier persona, es esta se incluye la terapia acuática, que practican personas que sufren alguna lesión o tiene alguna discapacidad.

**Escuela:** establecimiento donde se imparte la enseñanza sobre algo, con un conjunto de profesoras que se dedican a impartir sus conocimientos a los alumnos asistentes.

**Escuela de natación:** institución en donde se adquieren los conocimientos de natación, la manera de sobrevivir en un medio diferente al nuestro hasta llegar a desplazarse con ciertos movimientos del cuerpo logrando nadar con una técnica o estilo y llegar a niveles de competencia

**Rehabilitación:** es un conjunto de técnicas de movimientos motores del cuerpo cuyo fin es recuperar la actividad o función perdida o disminuida después de un traumatismo o enfermedad.<sup>5</sup>

**Rehabilitación acuática:** es la realización de ejercicios terapéuticos en el agua adquiriendo diferentes posiciones del cuerpo que disminuyen el efecto de la gravedad en el agua volviéndolo mas ligero y fácil de realizar movimientos del aparato locomotor.

---

<sup>4</sup> *El deporte*, edición electrónica 2009, En: [www.wikipedia.org/deporte/](http://www.wikipedia.org/deporte/).

<sup>5</sup> *REHABILITACIÓN EN EL DEPORTE*, México, editorial trillas, 1973, Pág.45.



#### 1.4- LA DISCAPACIDAD<sup>6</sup>

En años recientes el tema de la discapacidad se ha modificado ya que la sociedad ha tomado conciencia de este problema creando espacios para las personas que la sufren, admitiéndolos en actividades recreativas o de trabajo sin ningún tipo de discriminación.

La discapacidad refleja consecuencias de deficiencia del rendimiento funcional y de la actividad de la persona, limitaciones físicas o mentales.

Una persona con discapacidad es una persona que sufre restricciones para realizar actividades y que esta enfermedad dure más de seis meses.

Tipos de discapacidad:

- Visión
- Audición
- Habla
- Movilidad
- Aprendizaje
- Dificultades de la conducta

Grado de discapacidad:

Este elemento es importante ya que el grado que presente la discapacidad se toma en cuenta para elegir las actividades en las que puede integrarse completamente.

-Leve: cuando al realizar actividades su limitación es mínima y no interfiere en su productividad.

-Moderada: limita parcialmente en sus actividades y productividad.

-Grave: cuando la capacidad del individuo es tal que lo hace dependiente y poco productivo.

Al conocer estas categorías los espacios se diseñan de acuerdo a las necesidades, de tal manera que las personas discapacitadas se integren a la sociedad y a sus actividades cotidianas.

Las causas de la discapacidad son muy diversas se relacionan con lo biológico y sociocultural, son muy numerosas las causas relevantes como: accesibilidad a servicios de salud, complicaciones perinatales, traumatismos, adicciones al alcohol y drogas, problemas nutricionales, también accidentes automovilísticos, contaminación, la pobreza, malnutrición, enfermedades epidémicas, etc.

Se conocen algunas causas que originan la discapacidad y se buscan soluciones para reducir el índice de personas discapacitadas, pero también deben tomarse en cuenta las que ya sufren discapacidad y crear más actividades y espacios para integrarse a la sociedad.

---

<sup>6</sup> Erick García González, Centro Deportivo de Alto Rendimiento, Tesis para obtener el grado de licenciado en Arquitectura, Morelia Mich. Noviembre 2006.

## 1.5- CASOS ANÁLOGOS

**1.5.1- Casos análogos en la ciudad:** En Morelia existen 12 instituciones que cuentan con alberca deportiva, en donde las personas que habitan esta ciudad eligen alguna de estas opciones para realizar actividades deportivas acuáticas. A continuación se muestran cada una de estas instituciones que se investigaron por medio de visitas, entrevistas con los usuarios de cada lugar y observaciones en el sitio. Dando a conocer la cantidad de usuarios que acuden diariamente a las instalaciones y los servicios con los que cuentan.

### 1.- Complejo Acuático Venustiano Carranza

(400 usuarios por día aproximadamente.)

\*alberca olímpica de 50x15 mts.

\*chapoteadero

\*fosa de clavados

\*vestidores y regaderas

\*sanitarios

\*graderío

\*área verde

\*cuarto de máquinas

ACTIVIDADES QUE OFRECE:

\*clases de natación para bebés

\*clases de natación para niños y adultos

\*nado libre

\*terapia acuática

\*eventos competitivos



Imágenes: fachada y alberca del complejo acuático Venustiano Carranza

### 2.- Cecufid

(300 usuarios por día aproximadamente.)

\*alberca semi-olímpica de 25x12 mts.

\*vestidores y regaderas

\*sanitarios

\*graderío

\*área verde

\*cuarto de máquinas

ACTIVIDADES QUE OFRECE:

\*clases de natación para bebés

\*clases de natación para niños y adultos

\*nado libre

\*terapia acuática



Imágenes: fachada y alberca de Cecufid

### 3.-IMSS Morelia

(1100 usuarios por día aproximadamente.)

- \*alberca semi-olímpica techada de 25x12 mts.
- \*chapoteadero
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*sala de espera
- \*oficina para instructores
- \*cuarto de máquinas

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases de natación para niños y adultos
- \*rehabilitación acuática
- \*water polo
- \*eventos competitivos



Imágenes: fachada y alberca IMSS Morelia

### 4.-Deportivo Chapultepec

(200 usuarios por día aproximadamente.)

- \*Alberca semi-olímpica techada de 25x12 mts.
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*sala de espera
- \*recepción
- \*cuarto de máquinas

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases particulares de natación para bebés
- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre
- \*eventos competitivos
- \*pesas
- \*spinning



Imágenes: fachada y alberca Deportivo Chapultepec

### 5.-Aqua Gym

(200 usuarios por día aproximadamente.)

- \*Alberca techada de 16x8 mts.
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*sala de espera
- \*cafetería
- \*recepción
- \*cuarto de máquinas
- \*estacionamiento para 4 autos

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases particulares de natación para bebés
- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre
- \*terapia acuática
- \*pesas
- \*spinning
- \*Pilates
- \*aerobics
- \*zumba



Imágenes: fachada y alberca de Aqua Gym

### 6.-Club Campestre Morelia

(100 usuarios por día aproximadamente.)

- \*alberca semi-olímpica de 25 x 10 mts.
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*cafetería
- \*recepción
- \*área verde
- \*cuarto de máquinas
- \*estacionamiento



Imágenes: fachada y alberca del Club Campestre

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre



### 7.-Interfitness

(60 usuarios por día aproximadamente.)

- \*alberca techada de 20x6 mts
- \*chapoteadero
- \*fosa de clavados
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*sala de espera
- \*cafetería
- \*recepción
- \*cuarto de máquinas
- \*almacén para material deportivo
- \*estacionamiento

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases particulares de natación para bebés
- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre
- \*pesas
- \*spinning



Imágenes: fachada y albercas de Interfitness

### 8.-Club Deportivo Futurama

(150 usuarios por día aproximadamente.)

- \*alberca olímpica de 50x15 mts.
- \*chapoteadero
- \*alberca recreativa
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*cafetería
- \*recepción
- \*oficina para instructores
- \*cuarto de máquinas
- \*estacionamiento

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre
- \*eventos competitivos



Imágenes: fachada y alberca olímpica Deportivo Futurama

### 9.-Club Britania las Américas

(250 usuarios por día aproximadamente.)

- \*Alberca semi-olímpica techada de 25x15mts.
- \*chapoteadero
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*cuarto de vapor
- \*cafetería
- \*recepción
- \*área verde
- \*oficina de instructores
- \*cuarto de máquinas

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre
- \*eventos competitivos



Imágenes: fachada y alberca del Club Britania

### 10.- Seven Days

(200 usuarios por día aproximadamente.)

- \*alberca techada semi-olímpica de 25x15 mts.
- \*alberca baja profundidad 25x 12.5mts.
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*cafetería
- \*recepción
- \*graderío
- \*oficina para instructores
- \*guardería
- \*cuarto de máquinas
- \*estacionamiento

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases particulares de natación para bebés
- \*clases de natación para niños y adultos
- \*terapia acuática
- \*eventos competitivos



Imágenes: fachada y albercas de Seven Days

### 11.-Country Club las Huertas

(150 usuarios por día)

- \*alberca semi-olimpica de 25x 15 mts.
- \*chapoteadero
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*cuarto de vapor
- \*cafetería
- \*cuarto de máquinas
- \*estacionamiento

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre
- \*eventos competitivos



Imágenes: fachada y alberca de Country Club las Huertas

### 12.-Club Erandeni Morelia

(50 usuarios por día)

- \*alberca de 24x15 mts.
- \*alberca recreativa
- \*vestidores y regaderas
- \*sanitarios
- \*cafetería
- \*recepción
- \*área verde
- \*Cuarto de máquinas
- \*estacionamiento

#### ACTIVIDADES QUE OFRECE:

- \*clases de natación para niños y adultos
- \*nado libre



Imagen: alberca de Club Erandeni

Después de realizar la visita e investigación de cada uno de estos lugares se sabe que existe gran similitud en el tipo de instalaciones con las que cuenta cada institución ya que las necesidades de los usuarios conforman un lugar con espacios diseñados para cada actividad que realizan. También se puede ver que la cantidad de usuarios que acuden a escuelas de natación ya sea para practicar deporte, recrearse o rehabilitarse es bastante considerable y la demanda cada vez va en aumento, por ello para la construcción de una nueva escuela de natación, en donde se retoman las características principales que se han utilizado a lo largo del tiempo, aportando nuevas ideas y utilizando la tecnología que actualmente se requiere en cada lugar.

De acuerdo a las entrevistas a los usuarios de las albercas deportivas mencionan las ventajas o desventajas que encuentran al contar con una alberca cubierta o al aire libre, ya que es una característica muy importante y debe tomarse en cuenta cuál de estas opciones es la más conveniente para un nuevo proyecto.

#### Alberca con cubierta

| <b>ventajas</b>                                                           | <b>desventajas</b>                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La alberca sigue funcionando durante todo el año sin que el clima afecte. | Se crea un ambiente cerrado sin contacto con la naturaleza                                                   |
| La alberca mantiene mejor temperatura                                     | No se aprovecha la temperatura del ambiente cuando este es cálido.                                           |
| Se mantiene limpia de partículas del ambiente u hojas de arboles.         | Los olores de los productos químicos se encierran y son fáciles de percibir                                  |
| Requiere menos productos químicos que limpien el agua                     | Disminuye la ventilación e iluminación natural.                                                              |
| El gasto en combustible para el calentamiento del agua es menor           | La humedad se mantiene encerrada y esta con el tiempo daña las instalaciones o la estructura de la cubierta. |
| Disminuye el gasto de mantenimiento                                       |                                                                                                              |
| No existen riesgos de algún accidente por tormentas eléctricas.           |                                                                                                              |

#### Alberca sin cubierta

| <b>ventajas</b>                                                         | <b>desventajas</b>                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| El clima soleado ayuda a tener una temperatura agradable en la alberca  | El clima lluvioso o frío afecta en la asistencia de los usuarios.                           |
| Puede combinarse con áreas verdes y tener un ambiente natural.          | Las partículas del ambiente y las hojas de los arboles caen dentro de la alberca.           |
| Algunas personas prefieren los días soleados para acudir a una alberca. | La temperatura de la alberca varía conforme al clima.                                       |
| No se crea un ambiente encerrado.                                       | La basura que entra a la alberca daña el sistema de filtración                              |
| La ventilación e iluminación es natural                                 | Se utilizan más productos químicos para mantener la alberca en buenas condiciones y limpia. |
|                                                                         | Aumenta el costo de mantenimiento                                                           |
|                                                                         | Existe riesgo de un accidente por tormenta eléctrica.                                       |

Con esto puede concluirse que preferentemente se debe tener una alberca con cubierta ya que los usuarios encuentran más ventajas al acudir a un lugar con esta característica específica y los hace sentirse más cómodos.



**CENTROS DE REHABILITACIÓN EN MORELIA:** el DIF de Morelia creó dos centros para las personas discapacitadas en Morelia, en donde acuden, todas aquellas personas que sufren algún padecimiento físico o presentan alguna discapacidad. En base a información proporcionada en estos centros mensualmente atienden 400 casos de consulta y 2500 sesiones de terapia física. A continuación se muestran los estos dos centros así como unidades médicas en donde se brinda el servicio de terapia física para discapacitados o personas con lesiones físicas:

**DIF...Centro de Rehabilitación y Educación Especial (cree Morelia)<sup>7</sup>**



En la visita a este centro se observó que cuenta con instalaciones para realizar terapia acuática, Sin embargo esta no se utiliza frecuentemente ya que no se le ha dado el mantenimiento adecuado. Esta actividad se considera bastante importante ya que es un complemento para cualquier tipo de rehabilitación, por ello es que los usuarios de este centro son enviados a albercas deportivas públicas o de gobierno (Cecufid y Venustiano) para realizar actividades acuáticas pagando cuotas muy bajas.

- El objetivo principal es prestar servicios de prevención, rehabilitación e integración social a personas con discapacidad.
- La población que se atiende corresponde a la no amparada por los sistemas de seguridad social, con discapacidad o en situación de riesgo de presentarla.
- El promedio anual es de 16,680 consultas médicas especializadas, 57.700 terapias físicas y 15.680 consultas paramédicas.

La discapacidad debe considerarse en cualquier tipo de construcción de acuerdo a los reglamentos que existen, tomando en cuenta las instalaciones adecuadas para que una persona pueda trasladarse de un espacio a otro sin problema, además de tener un total respeto por estas personas así como de los espacios diseñados para ellos, en este centro de rehabilitación se encontró que el lugar está cerca de un gran foco de contaminación además de encontrarse en una situación deplorable, discriminando a estas personas de contar con áreas agradables y dignas, en donde puedan asistir a sus terapias con gusto y teniendo la posibilidad de convivir con personas en un ambiente sano.



En la imagen puede observarse el estado en el que se encuentra el centro de rehabilitación, se encuentra en un lugar escondido y peligroso, la calle principal está completamente llena de basura y no está pavimentada, provocando una imagen desagradable del lugar.

<sup>7</sup> Entrevista realizada al Sr. Pedro Alcázar, encargado de información del Centro. Realizada por Arot Elizabeth Contreras, Morelia, Febrero de 2009.

### DIF...Centro de Atención Integral para la Cultura de la Discapacidad<sup>8</sup>



- Este centro brinda atención a todas las personas que presentan algún tipo de discapacidad.
- Imparte pláticas de información acerca de la discapacidad.
- Terapias de rehabilitación.
- Información a los familiares para orientarlos en el proceso de la rehabilitación.
- Prevención e integración social.
- Consultas especializadas.

Como puede observarse el centro tampoco cuenta con terapia acuática y en estas dos instituciones atienden al 80% de las personas discapacitadas en Morelia.

La terapia en el agua es muy favorecedora para estas personas ya que ayuda a mejorar sus movimientos motores que se encuentran atrofiados, esta terapia debe ofrecerse en un lugar en donde los espacios sean diseñados especialmente para ello además de contar con accesibilidad en los costos porque la mayoría de las personas que acuden a estos centros a rehabilitación son de bajos recursos.

Debido a la reciente construcción del centro de rehabilitación aun se encuentra en óptimas condiciones para atender a las personas. Las instalaciones son novedosas y esto parece tener un beneficio porque los usuarios encuentran en este lugar un ambiente agradable haciéndoles confortable su estancia durante el tiempo que acuden a rehabilitación, tomando en cuenta que esta podría ser de por vida.

### DIF- Unidades Básicas de Rehabilitación (UBR).

En la actualidad existen 44 unidades básicas de rehabilitación distribuidas en Michoacán tres de las cuales se encuentran en Morelia estas son las encargadas de atender a la mayoría de la población que sufre discapacidad contando con los siguientes servicios:

- Brindar atención a la población que presenta algún tipo de discapacidad, diagnosticándolo y dándole el tratamiento a seguir.
- Impartir pláticas de información sobre la discapacidad.
- Terapias de rehabilitación y orientación para continuar la terapia en casa.
- Sugerencias a los familiares para la elaboración de materiales de apoyo.

El IMSS, ISSSTE, Hospital Civil y SSA son instituciones de gobierno en donde también se brinda terapia acuática a las personas con lesiones físicas y discapacitados, que previamente fueron valorados y enviados a terapia en sus instalaciones, pero estas instituciones solo atienden a pacientes que están afiliados a dichos centros, además de tener cupo limitado, quedando así parte de la población que requiere terapia acuática sin un espacio para realizar su ejercitamiento.

Cualquier tipo de lesión debe tener rehabilitación inmediata y con esta situación muchas personas que la requieren no tienen otro lugar en donde acudir a su terapia, así que en la escuela de natación serán atendidas todas aquellas personas que lo necesiten y que por algún motivo no han podido rehabilitarse.

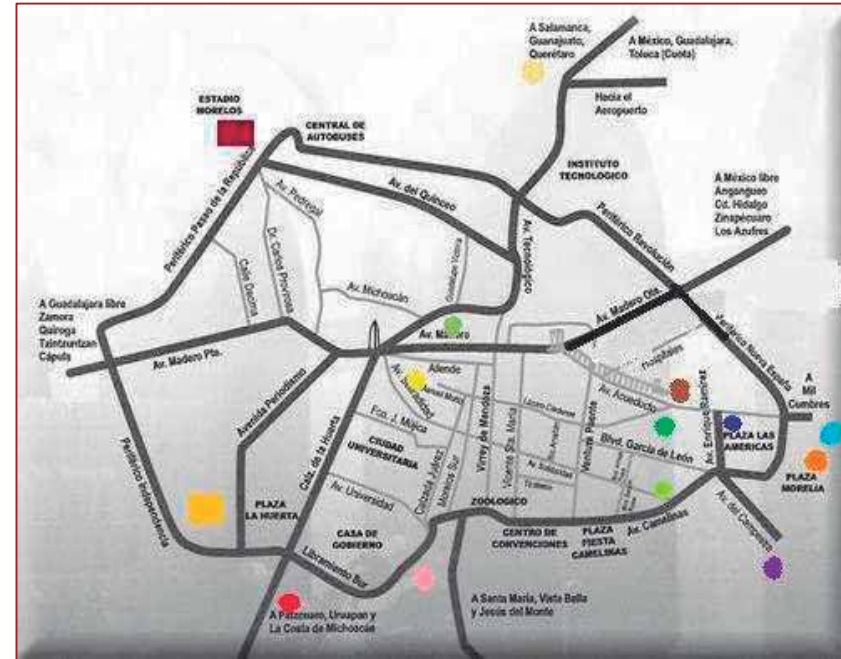
<sup>8</sup> Entrevista realizada al Sr. José Suarez, coordinador del Centro, realizada por Arot Elizabeth Contreras Contreras, abril de 2009.

Las escuelas de natación presentadas anteriormente se ubican en su mayoría en la zona sur -este de Morelia debido a que en esta zona se encuentra la mayoría de la población con un nivel socioeconómico medio- alto, ya que son las personas que tienen la posibilidad de pagar las cuotas de las escuelas privadas, en cuanto a las escuelas de natación publicas se ubican en el centro de la ciudad pero la capacidad de estas escuelas no cubre la demanda de las personas que desean practicar este deporte con cuotas accesibles.

A continuación se muestra la ubicación de cada una de las escuelas de natación y los centros de rehabilitación para personas discapacitadas del DIF en la ciudad de Morelia.

- 1.-Club Erandeni
- 2.-Imss Morelia
- 3.-Cecufid
- 4.-Venustiano Carranza
- 5.-Deportivo Chapultepec
- 6.-Aqua Gym
- 7.-Seven Days
- 8.-Country Club las Huertas
- 9.-Inter fitness
- 10.-Club Campestre
- 11.-Club Britania las Américas
- 12.-Club Deportivo Futurama

- Centro de atención integral de la cultura de la discapacidad
- Centro de rehabilitación y educación especial



Como puede observarse la concentración de las escuelas de natación se inclina a la zona sur-este de la ciudad, dejando la zona norte y poniente sin este tipo de infraestructura.

Por lo cual se propone para este proyecto la construcción de una escuela de natación con instalaciones para discapacitados en la zona poniente, favoreciendo la ubicación para las personas que recorren largas distancias para acudir a una de las escuelas existentes, además de encontrarse en un punto intermedio entre los dos centros de rehabilitación para que las personas con discapacidad acudan a esta escuela quedando por el mismo rumbo en donde realizan su rehabilitación, podrían complementarla con ejercicios dentro del agua con instalaciones especiales para su accesibilidad.



**1.5.2- CASOS ANÁLOGOS NACIONALES.** Los centros acuáticos “Nelson Vargas” son las escuelas de natación más representativas en México, existen 12 centros distribuidos en el distrito federal y en algunas ciudades de la republica mexicana, debido a sus logros como la creación de deportistas representantes del país en eventos mundiales y la tecnología que han empleado en sus instalaciones es que son tomadas como modelo para la construcción de cualquier centro acuático debido a que cuentan con una misma tipología y las características adecuadas que un lugar como este requiere.

#### **Aguascalientes**

- Cafetería
- Servicio Médico
- Vestidores
- Baños
- Estacionamiento
- Aquafiestas
- Tienda de artículos deportivos



Imágenes: fachada y alberca del Centro Acuático en Aguascalientes.

#### **Centro de entrenamiento (México d.f.)**

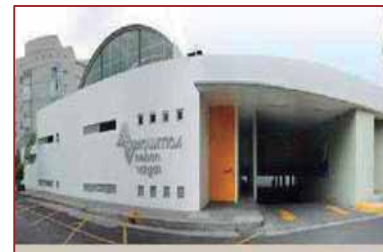
- Cafetería
- Servicio Médico
- Vestidores
- Baños
- Estacionamiento
- Aquafiestas



Imágenes: cafetería y alberca de Centro de entrenamiento en D.F.

#### **Coyoacan (México d.f.)**

- Aquafiestas
- Cafetería
- Servicio Médico
- 4 amplios vestidores
- Baños
- Estacionamiento
- Cafetería
- Nutriólogo
- Tienda de artículos deportivos



Imágenes: fachada y alberca de Centro Acuático en Coyoacan

### Del valle (México d.f.)

- Cafetería
- Servicio Médico
- Vestidores
- Baños
- Estacionamiento
- Aquafiestas
- Tienda de artículos deportivos



Imágenes: fachada y alberca de Centro Acuático del Valle de México

### Inter lomas (México d.f.)

- Servicio Médico
- Vestidores
- Baños
- Estacionamiento
- Aquafiestas
- Tienda de artículos deportivos
- Cafetería



Imágenes: fachada y alberca de Centro Acuático de Interlomas.

### Puebla

- Cafetería
- Servicio Médico
- SPA
- Vestidores
- Baños
- Estacionamiento
- Aquafiestas
- Tienda de artículos deportivos



Imágenes: fachada y alberca del Centro Acuático en Puebla.

### Querétaro

- Cafetería
- Servicio Médico
- Vestidores
- Regaderas
- Estacionamiento
- Aquafiestas
- Tienda de artículos deportivos



Imágenes: fachada y alberca Olímpica en Querétaro.

### San Jerónimo

- Natación para Bebés, Niños y Adultos
- Pre-equipo y Equipo de Natación
- Mini-Tenis y Tenis
- Gimnasio para Acondicionamiento Físico
- Tae Kwon Do
- Aquaerobics
- Body
- Mygym
- Pilates
- Yoga
- Zumba
- Jaz
- Baile de Salón
- Spinning



Imágenes: fachada y albercas de Centro Acuático en San Jerónimo

### Satélite (México d.f)

- Cafetería
- Servicio Médico
- Vestidores
- Baños
- Estacionamiento
- Aquafiestas
- Tienda de artículos deportivos



Imágenes: fachada y alberca de Centro Acuático en Satélite D.F.

Las escuelas de natación en este país siguen una misma tipología y una imagen distintiva, que a lo largo de los años ha funcionado bastante bien y que a los usuarios les ha sido agradable acudir a estas instalaciones, adquiriendo satisfacciones que al realizar una actividad acuática se tienen. En el caso de las acuáticas “Nelson Vargas” se han ido construyendo a lo largo de los años y en cada una de las nuevas construcciones se aplica tecnología actualizada para estas instalaciones, dando a conocer las nuevas características en cada una de sus áreas. Una de las características principales de estas escuelas de natación es que cada una de sus albercas están cubiertas ya que encuentran más ventajoso utilizar las instalaciones todo el año sin que el clima afecte en sus actividades. Además de tener áreas en donde pueda realizarse otro deporte que sea complementario con la natación como por ejemplo: deportes de salón (pesas, spin, aerobics, tae kwon do, Pilates, etc.)



**1.5.3- CASOS ANÁLOGOS INTERNACIONALES:** a continuación se muestran los centros acuáticos más representativos actualmente, ya que son utilizados para eventos de gran importancia como las olimpiadas, aunque estos cuentan con capacidad para gran número de espectadores la tipología es muy parecida a los centros acuáticos de México.

#### **El Cubo de Agua Beijing**

**(Firma de Arquitectos Australiana PTW.)**

- se utilizo para llevar a cabo los deportes acuáticos durante las olimpiadas del 2008.
- con capacidad para 17000 espectadores
- tiene una superficie de 80,000 metros cuadrados
- las almohadillas transparentes, permiten que el espacio este iluminado al 90% por luz solar y el agua de la piscina puede reflejarse por todo el interior de la estructura



Imágenes: fachada y albercas del Cubo de Agua.

#### **Centro Acuático Olímpico Londres**

**(Arq. Zaha Hadid)**

- albergara las competencias de deportes acuáticos en las olimpiadas de 2012.
- superficie de 5200 metros cuadrados
- contara con instalaciones diseñadas específicamente para personas con discapacidad.
- 3 piscinas una de competencia otra de aprendizaje y la ultima de hidroterapia.

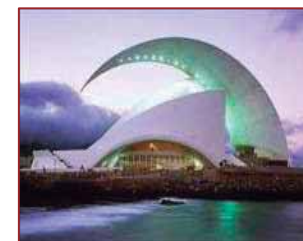


Imágenes: exterior y alberca Centro Acuático en Londres

#### **Centro Acuático de Madrid**

**(Arq. Juan José Medina)**

- albergara las competencias de deportes acuáticos en las olimpiadas De 2016.
- superficie de 104.500 metros cuadrados
- la cubierta puede desplazarse para tener competencias al aire libre
- cuanta con 4 piscinas para cada disciplina.



Imágenes: fachada y alberca del Centro Acuático de Madrid.

Estos centros se caracterizan por tener capacidades para grandes cantidades de espectadores ya que son diseñados específicamente para eventos masivos de temporada, aunque su función después de ese evento será la de una escuela de natación siguiendo con la misma tipología que se tiene, contando también con albercas techadas y en este caso con albercas para terapias acuáticas, al ser diseñados por arquitectos de renombre se identifican por tener fachadas novedosas e incluir en sus instalaciones alta tecnología, para el perfecto funcionamiento de cada una de sus áreas.

## 1.6- CARACTERÍSTICAS TIPOLOGICAS

Las escuelas de natación siguen una tipología muy similar en cualquier lugar que se encuentre ya que las actividades que se realizan dentro de este edificio son las mismas creando así necesidades iguales para cualquier usuario que asista.

Un nuevo centro acuático debe aportar nuevos conceptos o distintas características para distinguirse de los que ya existen y tener una identidad propia.

El proyecto “ESCUELA DE NATACION CON INSTALACIONES ESPECIALES PARA DISCAPACITADOS” en Morelia se basa en la tipología que existe en las escuelas de natación de esta ciudad, en las visitas a los 12 centros acuáticos se encontraron las siguientes características similares en cada uno de ellos:

- 7 de las albercas cuentan con estructura de acero y cubierta de lámina de acero o fibra de vidrio.
- 5 de las albercas no cuentan con cubierta, realizando sus actividades al aire libre
- Las cubiertas en su mayoría son de forma semicircular con entrada de luz natural y ventilación.
- La circulación alrededor de la alberca es mínima de 1.5 mts con piso antiderrapante.
- Las graderías se encuentran independientes al área de circulación de la alberca, sin afectar la visibilidad de los espectadores.
- Se tiene una oficina cerca de la alberca para los instructores.
- El área de vestidores y regaderas está inmediata al área de alberca.
- Cuentan con almacén para material deportivo
- Tiene recepción para la entrega de credencial a socios
- La mayoría cuentan con estacionamiento.

Como puede verse se mantiene un mismo concepto, en cuanto a la utilización de la alberca, de manera en que pueda funcionar el mayor tiempo, y que los espacios que la rodean funcionen adecuadamente sin ningún problema, aunque algunas instituciones han incluido áreas distintas a las comunes, estas también se han integrado a las actividades de los usuarios.

La imagen de las escuelas de natación ha seguido una tipología un tanto monótona, ya que siempre la alberca cuenta con una cubierta en forma semicircular o plana en desnivel, diferenciándose solamente por la imagen de su fachada, el nuevo proyecto deberá distinguirse por seguir la tipología de estos lugares pero incluyendo características que le den identidad propia.

De acuerdo con esta información y en conjunto con entrevistas hechas a los usuarios de albercas deportivas se facilitará la conceptualización de un nuevo proyecto en donde se realizan actividades acuáticas.

## 1.7.-VALORES ARQUITECTONICOS<sup>9</sup>

Los valores arquitectónicos pueden ser la expresión de la personalidad del arquitecto, la modernidad, el retorno a lo natural o simplemente la función que desempeña el edificio. La arquitectura es capaz de expresar todas estas cosas.

Sin dejar de tomar en cuenta los siguientes aspectos importantes:

### Utilidad:

Toda la arquitectura debe pasar por la construcción aunque no toda la construcción tiene valores arquitectónicos.

La arquitectura contiene todos los trabajos de diseño que intervienen en los edificios: diseño y cálculo estructural, de instalaciones, arquitectónico, de interiores, mobiliario. Todo esto en conjunto hace que el edificio se convierta en un espacio útil, en donde los usuarios realicen actividades de acuerdo a sus necesidades.

### Estabilidad:

Cuando se construye sin asesoría profesional se expone la obra a fallas de diseño, incremento de costos, irresponsabilidad en los proveedores o a no obtener el resultado deseado.

Se debe considerar al arquitecto como parte de la mano de obra de la construcción ya que es lógico que la experiencia del proyectista ayuda a prevenir problemas actuales o futuros y solucionarlos de manera más efectiva

Cuando hay una necesidad de edificar se debe traer al especialista. Un estudio o una constructora que desarrolle proyectos de arquitectura, es decir que cumpla con ambas funciones: diseñar y construir ya que esto asegura una estabilidad en cuanto a que sabemos que el edificio funcionara de manera correcta a lo largo del tiempo.

La arquitectura se desarrolla a la par de los diferentes trabajos de proyecto. Cada especialidad tiene su participación, el eléctrico, el carpintero, el estructurista, el arquitecto integra y coordina todos estos trabajos.

### Belleza

La estética es un valor en los edificios que tiene que ver con el tipo de construcción, ya que varia la perspectiva de persona a persona, la mejor manera de tener belleza en una construcción es innovando y aportando algo nuevo que llegue a causar admiración en una construcción.

La arquitectura se disfruta y se admira cuando se usa. El objetivo no es la construcción misma sino la ocupación y la retribución que la obra da como resultado, desde satisfacción personal, hasta generación de recursos económicos.

“La arquitectura es en último de los casos la vida cotidiana mejorada, corregida y aumentada. “

---

<sup>9</sup> José Martí, Valores arquitectónicos, edición electrónica 2007. En: [www.3-preg-arq.tripod.com](http://www.3-preg-arq.tripod.com), fecha de consulta febrero 2009.



## Capítulo II..... Marco socio cultural

## 2.1- ESTADÍSTICAS DE LA POBLACIÓN<sup>10</sup>

Morelia es la ciudad mas poblada del estado de Michoacán a nivel regional y a nivel nacional, la ciudad ocupa el lugar 21 dentro de las localidades mas populosas del país.

La ciudad ha rebasado sus límites originales y absorbió diversas localidades y fraccionamientos, formándose así una conurbación que integra a la ciudad de Morelia y a otras siete localidades del municipio y 12 del municipio de tarimbaro.

Por otra parte según las estimaciones oficiales del conapo, para el primero de julio de 2008 la población municipal fue de **715,840** habitantes (17.66% de la población estatal) de los cuales 348,017 corresponden al sexo masculino y 367,823 al sexo femenino.

De aquí se tiene una estadística que **aproximadamente el 10% de la población sufre algún tipo de discapacidad**, estamos hablando de un total aproximado de 71,548 personas con discapacidad en Morelia.

Para el primero de julio la densidad de población del municipio fue de 588,2 hab/km2. Esto nos arroja una cantidad aproximada de habitantes en la zona en donde se propone el proyecto.

## 2.2- DEMOGRAFÍA

Distribución poblacional por grupos de edades (2008)

| Intervalo     | Población Total | Población Masculina | Población Femenina |
|---------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| 0 a 14 años   | 185,444         | 94,409              | 91,035             |
| 15 a 64 años  | 489,248         | 235,677             | 253,571            |
| 65 años y más | 41,148          | 17,931              | 23,217             |

Es importante conocer el grupo de edades en la ciudad ya que así se tomara como dato el desarrollo de áreas de acuerdo a la edad de la mayoría de usuarios, el dato anterior muestra que en la ciudad existe mayoría de personas entre 15 y 65 años.

Tomando en cuenta también áreas para niños, personas de la tercera edad y discapacitados ya que se tendrán grupos de acuerdo a la edad de cada persona.

<sup>10</sup> Censos y conteos de población y vivienda, Edición electrónica 2009, En: [www.inegi.com](http://www.inegi.com), fecha de consulta mayo 2009.



La conurbación de Morelia, que es el resultado de la fusión de la ciudad de Morelia con otras siete localidades del municipio de Morelia y 12 municipio de Tarimbaro resultando en un área urbana extensa. Cuya integración es la siguiente:<sup>11</sup>

| Localidad                    | Municipio                | Población en 2005 | Población en 2008  |
|------------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|
| Morelia                      | Morelia                  | 608.049 hab       | 635.791 hab.       |
| El durazno                   | Morelia                  | 730 hab.          | 764 hab.           |
| San Juanito itzicuaro        | Morelia                  | 1.688 hab         | 1.766 hab.         |
| San isidro itzicuaro         | Morelia                  | 1891 hab.         | 1.979 hab.         |
| Los pirules                  | Morelia                  | 372 hab.          | 389 hab.           |
| Puerto de Buenavista         | Morelia                  | 2.436 hab.        | 2.549 hab          |
| El cerrito itzicuaro         | Morelia                  | 822 hab.          | 860 hab.           |
| Morelos                      | Morelia                  | 12.913 hab.       | 13.666 hab.        |
| Fraccionamiento erandeni     | Tarimbaro                | 1.070 hab.        | 1.155 hab          |
| Fracc. Paseo del erandeni    | Tarimbaro                | 442 hab.          | 477 hab            |
| Fracc. Real erandeni         | Tarimbaro                | 649 hab.          | 700 hab.           |
| Colonia erandeni             | Tarimbaro                | 57 hab.           | 62 hab.            |
| Real hacienda                | tarimbaro                | 3.231 hab.        | 3.449 hab.         |
| Fracc. Privadas del sol      | Tarimbaro                | 996 hab.          | 1.075 hab.         |
| Fracc. Puertas del sol       | Tarimbaro                | 3.178 hab         | 3.361 hab.         |
| Fracc. Los laureles erendira | Tarimbaro                | 1.112 hab         | 1.200 hab.         |
| Villa tzipecua               | Tarimbaro                | 667 hab           | 731 hab.           |
| Club campestre erandeni      | Tarimbaro                | 290 hab           | 313 hab            |
| Galaxia tarimbaro            | Tarimbaro                | 1.063 hab.        | 1.147 hab.         |
| Fracc. Los Ángeles           | Tarimbaro                | 588 hab.          | 635 hab.           |
| <b>Morelia (conurbación)</b> | <b>Morelia-tarimbaro</b> | <b>642.31 hab</b> | <b>672.069 hab</b> |

Se propone que el proyecto se realice en la zona poniente de la ciudad beneficiando a los habitantes de los municipios que se encuentran en este rumbo así como a los de los nuevos fraccionamientos que se han construido a lo largo de la carretera Morelia-Quiroga.

Estas localidades se encuentran en la zona poniente de la ciudad sus habitantes serán beneficiados con la construcción de la escuela de natación ya que en esta parte no existe un lugar con estas características:

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Morelia               | 635.791 hab. |
| San Juanito itzicuaro | 1.766 hab.   |
| San isidro itzicuaro  | 1.979 hab.   |

<sup>11</sup> Integración de la conurbación de Morelia 2008-2009, edición electrónica 2009 en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Morelia#Tablas\\_de\\_poblaci.C3.B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Morelia#Tablas_de_poblaci.C3.B3n). Consulta Enero 2009.

|                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| El cerrito itzicuaro | 860 hab.                  |
|                      | <b>Total 640.396 hab.</b> |

Estos datos arrojan un resultado de un 95% de los habitantes de Morelia y la zona conurbada poniente de la ciudad. Estos serian los

probables usuarios frecuentes del lugar sin descartar que cuente con usuarios que habiten las otras localidades.

## 2.3- ECONOMIA Y CULTURA DE LA POBLACION<sup>12</sup>

**Economía:** De acuerdo al documento Estadísticas Económicas INEGI, publicado en julio de 2006, las actividades económicas del municipio, se distribuyen de la siguiente manera:

- Sector Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca): 6,64%.
- Sector Secundario (industria manufacturera, construcción, electricidad): 25,91%.
- Sector Terciario (comercio, turismo y servicios): 63,67%.

Dentro de las actividades no especificadas, se contempla un 3,77%.

De esta forma, las principales actividades económicas de la ciudad son **el comercio y el turismo y después la industria de la construcción y la manufacturera**. Por otra parte, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del INEGI arroja los siguientes valores absolutos de población ocupada, subocupada y desocupada mayor de 14 años.

|                      | Hombres | mujeres | Promedio total |
|----------------------|---------|---------|----------------|
| Población ocupada    | 158.975 | 123.162 | 282.137        |
| Población subocupada | 10.893  | 4.756   | 15.649         |
| Población desocupada | 3.86%   | 4.17%   | 3.46%          |

Los datos anteriores son considerados debido a que se conoce el total de población desocupada este dato es importante ya que las personas desempleadas buscan realizar una actividad así que el deporte sería una buena opción para estas personas. También se toma en cuenta la cantidad de personas que cuentan con un empleo ya que son solventes económicamente con posibilidades de pagar una membresía en algún centro deportivo para practicar deporte en sus tiempos libres.

**Cultura:** La ciudad de Morelia es uno de los más importantes centros culturales del país por la gran cantidad de eventos artísticos desarrollados como: festivales musicales, cinematográficos, exposiciones, obras de teatro, también es una de las ciudades con mayor patrimonio arquitectónico, razón por la cual fue declarada en 1991 como Patrimonio Cultural de la Humanidad.

<sup>12</sup> Estadísticas Económicas INEGI, publicado en julio de 2007, edición electrónica 2008, en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Morelia#Econom.C3.ADa>, fecha de consulta, enero 2009.

Como puede verse Morelia no se caracteriza por tener una cultura de deporte, así que creando eventos deportivos importantes, se dará a conocer en otras ciudades como una ciudad interesada en formar una cultura diferente, incluyendo completamente en cualquier actividad a las personas con discapacidad, *“ya que en este estado la mitad de los deportistas de alto rendimiento con becas son discapacitados”*.<sup>13</sup>

## 2.4- ANALISIS DEL USUARIO

En la escuela de natación se tienen tres tipos de usuario que a continuación se analiza lo que hacen y requieren para tener áreas funcionales.

Personal de servicio:

| Que hacen                 | Que requieren                  |
|---------------------------|--------------------------------|
| Ingresar                  | Áreas de acceso                |
| Cargar y descargar        | Estacionamiento de servicio    |
| Guardar material y equipo | Almacén general                |
| Vestirse y desvestirse    | Vestidores                     |
| Asearse                   | Sanitarios, baños y vestidores |
| Operar maquinaria         | Cuarto de maquinas             |
| Asear las instalaciones   | Cuarto de limpieza             |

Atletas:

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| Estacionar su medio de transporte       | Área de estacionamiento         |
| Ingresar                                | Área de acceso y control        |
| Vestirse y desvestirse                  | Vestidores                      |
| Guardar su ropa                         | Casilleros                      |
| Asearse                                 | Sanitarios y regaderas          |
| Calentamiento y ejercitamiento muscular | Gimnasios                       |
| Competir y presentar eventos            | Área de competencia o escenario |
| Lesionarse                              | Servicio medico                 |

Personal administrativo:

|                                                    |                          |
|----------------------------------------------------|--------------------------|
| Estacionar su medio de transporte                  | Estacionamiento          |
| Ingresar                                           | Área de acceso           |
| Administrar el funcionamiento de las instalaciones | Oficina de administrador |
| Dirigir el funcionamiento de las instalaciones     | Oficina para director    |

<sup>13</sup> Programas y acciones deportivas, h. ayuntamiento 2008, edición electrónica 2009. En: [www.morelia.gob.mx](http://www.morelia.gob.mx). Fecha de consulta diciembre 2009.

ESCUELA DE NATACION Y REHABILITACION ACUATICA

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| Documentar                   | Área para secretaria        |
| Necesidades físicas          | Sanitarios                  |
| Recibir y atender al publico | Sala de espera y entrevista |
| Descanso en hora de comida   | Comedor y sala de descanso  |

Se realizan diferentes actividades, con un espacio para cada una de ellas es así como cada usuario tiene diferentes necesidades arquitectónicas dependiendo la actividad a la que asiste, a continuación por medio de encuestas realizadas a usuarios de clubs deportivos se da a conocer el espacio que utilizan diariamente.

| Usuario                | Estacionamiento | alberca | gimnasio | spin | Vest. Y reg. | sanitarios | cafetería | enfermería | graderío | Sala de espera | oficina | comedor | Cuarto de maq. |
|------------------------|-----------------|---------|----------|------|--------------|------------|-----------|------------|----------|----------------|---------|---------|----------------|
| Nadadores enseñanza    | *               | *       |          |      | *            | *          | *         | *          |          |                |         |         |                |
| Nadadores recreativos  | *               | *       |          |      | *            | *          | *         | *          |          |                |         |         |                |
| Nadadores competitivos | *               | *       | *        | *    | *            | *          | *         | *          | *        |                |         |         |                |
| Nadadores terapia      | *               | *       | *        |      | *            | *          | *         | *          |          | *              |         |         |                |
| Acompañantes           | *               |         |          |      |              | *          | *         | *          | *        | *              |         |         |                |
| Instructores           | *               | *       |          |      | *            | *          | *         | *          |          |                | *       | *       |                |
| Empleados generales    | *               |         |          |      | *            | *          |           | *          |          |                | *       | *       | *              |

Con los datos anteriores se conoce cada uno de los espacios que utilizan con frecuencia los usuarios de una escuela de natación, complementando con aéreas de servicios, pasillos, patios y aéreas verdes.

Uno de los principales usuarios de la escuela de natación con las personas con discapacidad así que se tomaran en cuenta de acuerdo con el reglamento de construcción las adaptaciones que cualquier edificio debe tener para que una persona con silla de ruedas pueda trasladarse de un lugar a otro sin ninguna complicación.

“Según los datos del INEGI, el 10% de la población de Morelia cuenta con algún tipo de discapacidad esto arroja un resultado de 17,373 personas con discapacidad entre 0 y 70 años de edad. De las cuales 5114 sufren de discapacidad motriz, 888 de imposibilidad auditiva, 441 con problemas de lenguaje, 2776 con discapacidad mental y 106 con algún problema físico.

La ciudad se posiciona en el cuarto municipio a nivel nacional en lo referente a la disposición constitucional de eliminar cualquier tipo de discriminación hacia la discapacidad.

En el estado de Michoacán existen 85165 personas con discapacidad, esto repercute de modo adverso en al menos el 25% de la población, así como tres cuartas partes de la población que tiene alguna discapacidad vive en zonas donde no se dispone de los servicios para ayudarlos a superar sus limitaciones”.<sup>14</sup>



## Capítulo III.....

---

<sup>14</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía, condición de discapacidad, Edición electrónica 2008, En: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx). Fecha de consulta febrero 2009.

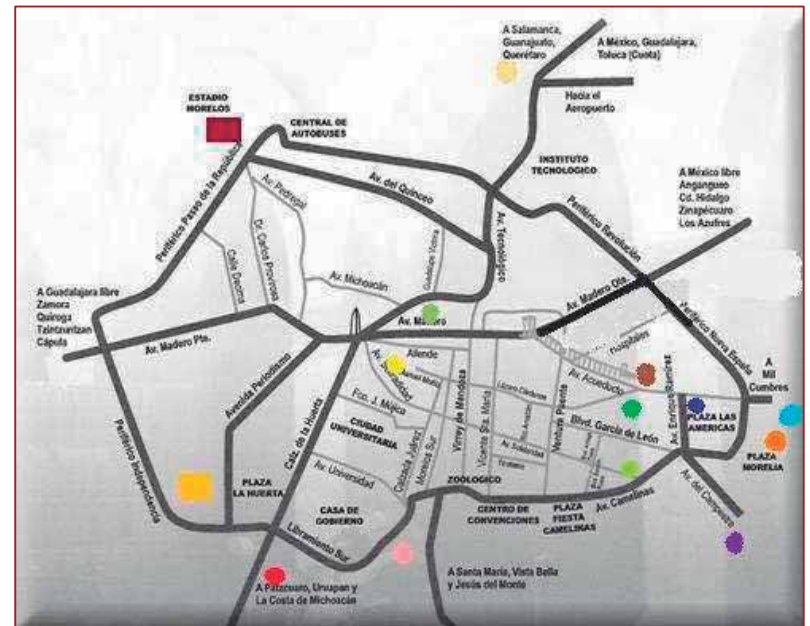
# Marco Urbano

**3.1- ANALISIS DEL TEMA A NIVEL CIUDAD** Después de realizar el análisis en la ciudad de Morelia se observa que se requiere de un lugar que ofrezca actividades deportivas acuáticas ya que si se cuenta con este tipo de infraestructura, pero con poca accesibilidad para las personas que desean realizar estas actividades, por ello el proyecto esta considerado para personas con pocas posibilidades económicas de ingresar a un club de los existentes además de ubicarse en la zona poniente de la ciudad ya que se carece de este tipo de infraestructura en esta parte beneficiando a las personas que habitan este rumbo.

En cuanto a las personas con discapacidad existen dos centros de rehabilitación del DIF ubicados en la zona poniente de la ciudad, con la creación de un lugar en donde puedan realizarse **ejercicios acuáticos** las personas que acuden a estos centros a rehabilitarse tendrán otra opción para realizar una actividad diferente y que sería un complemento perfecto para su rehabilitación ya que siempre es recomendable acudir a realizar movimientos dentro del agua para cualquier tipo de padecimiento, es por ellos que estas personas son enviadas a albercas deportivas, pero ahora no tendrán que recorrer largas distancias para realizar estas actividades teniendo también instalaciones totalmente adecuadas para personas con discapacidad.

A continuación la imagen muestra la ubicación de las escuelas de natación y los centros de rehabilitación que existen en Morelia

- 1.-Club Erandeni
- 2.-Imss Morelia
- 3.-Cecufid
- 4.-Venustiano Carranza
- 5.-Deportivo Chapultepec
- 6.-Aqua Gym
- 7.-Seven Days
- 8.-Country Club las Huertas
- 9.-Inter fitness
- 10.-Club Campestre
- 11.-Club Britania las Américas
- 12.-club Deportivo Futurama





- Centro de atención integral de la cultura de la discapacidad
- Centro de rehabilitación y educación especial

Imagen: las escuelas de natación se ubican en la zona sureste de la Ciudad así que la zona poniente no cuenta con este tipo de lugares.

También en la zona se encuentran algunas unidades deportivas cercanas, a las que acuden deportistas habitantes del poniente a practicar algún ejercicio, pero estas unidades no cuentan con alberca. Con una escuela de natación se dará a conocer un deporte diferente que puede realizar cualquier persona, como entrenamiento o simplemente como recreación después de haber tenido alguna otra rutina deportiva en estos lugares. La cercanía con estos deportivos favorece que las personas que los visitan conozcan un nuevo lugar en donde practicar natación que es un complemento perfecto para cualquier deporte.

En la siguiente imagen se muestran los centros de rehabilitación, las unidades deportivas cercanas a la zona propuesta para el proyecto y el radio de habitantes cercanos que podrían ser los posibles usuarios.

- Centro de atención integral de la cultura de la discapacidad
- Centro de rehabilitación y educación especial
- Unidad deportiva Cuauhtemoc
- Centro deportivo Miguel Hidalgo
- Unidad deportiva indeco
- 

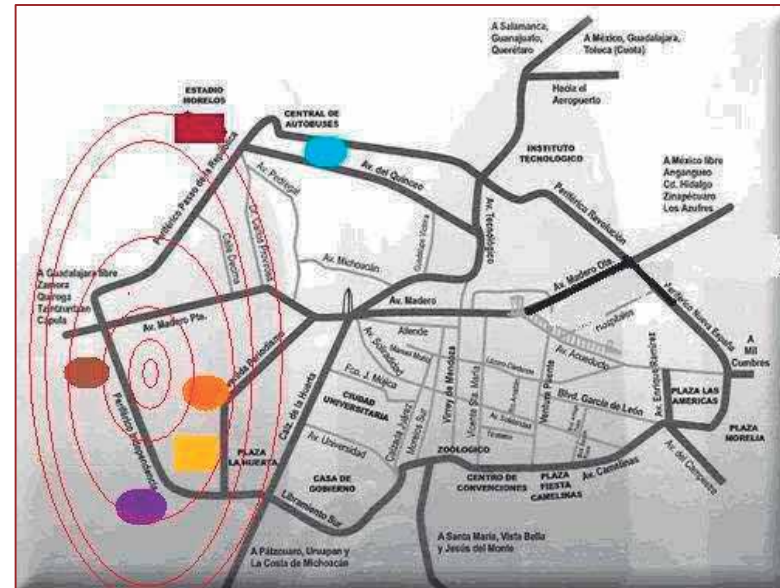


Imagen: centros deportivos y de rehabilitación en la zona poniente.

Cancha de futbol rápido Popeye

### 3.2- ZONA PROPUESTA PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

En la ciudad de Morelia existen varias escuelas de natación pero estas se ubican en su mayoría en la zona sureste de la ciudad. Se encontró que la zona poniente carece de este tipo de infraestructura, ya que existen centros deportivos pero estos no cuentan con alberca, así que la mayoría de las personas que habitan el poniente de la ciudad aun no conocen o no han tenido posibilidades de acudir a una escuela de natación a practicar un deporte diferente.

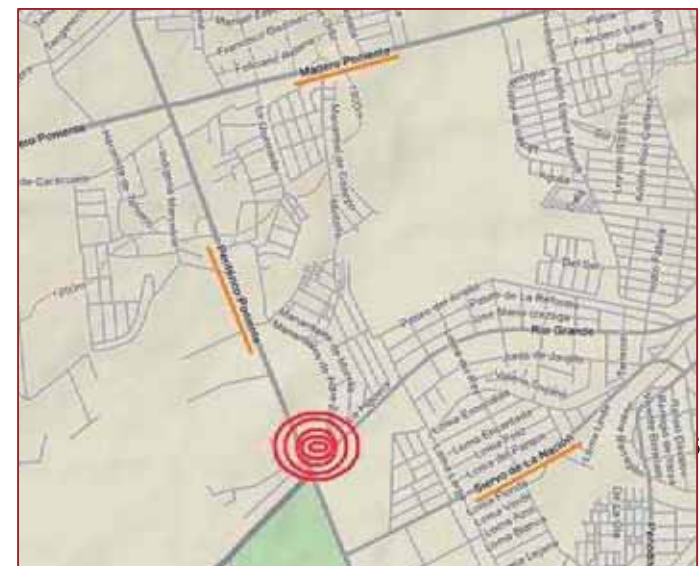
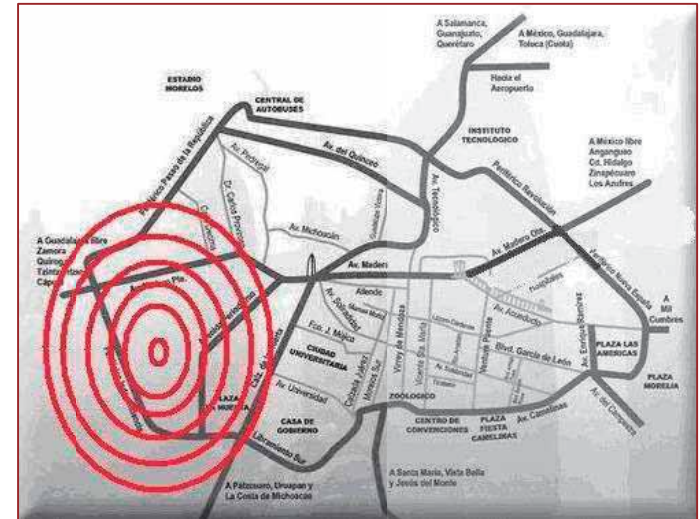
El proyecto se propone en un terreno ubicado sobre el periférico poniente, cerca de la salida hacia Guadalajara, cuenta con todos los servicios que cualquier construcción requiere además de encontrarse dentro de la ciudad con fácil localización para cualquier persona que desee visitarlo.

### 3.3- LOCALIZACIÓN

El terreno se ubica en la colonia manantiales del campestre, colindando hacia el sur con la avenida manantiales de Morelia y al poniente con el periférico, está ubicado en una esquina y sus principales vialidades cercanas son: al norte a 1000 metros aproximadamente la avenida madero poniente, al sur a 500 metros la avenida siervo de la nación y al oriente a 12 metros la calle manantiales de agua zarca.

Como puede observarse existen suficientes vías de comunicación para llegar al lugar además de encontrarse en una esquina sobre el periférico esto favorece la localización. Por estas vías circulan varias rutas de transporte público por ello no existe ningún problema de transporte ya que las rutas que pasan por el libramiento rodean toda la ciudad, así que puede ser visitado por personas que viven en cualquier zona de Morelia.

Como se menciona anteriormente el proyecto se ubica en el poniente de la ciudad, en esta zona existen centros de rehabilitación, deportivos y edificios públicos cercanos al terreno, esto beneficia la asistencia de personas ya que al trasladarse a cualquiera de



estos lugares, tendrán una opción de conocer y practicar una nueva actividad al terminar las actividades que realizaron durante el día.

### 3.4- DOTACIÓN URBANA

De acuerdo con el plan director de desarrollo urbano de Morelia un terreno para construcción de una obra particular debe estar destinado para ello, tomando en cuenta el tipo de construcción que se realizara y el uso de suelo destinado para los terrenos colindantes, a continuación se muestra una imagen de el uso de suelo del predio seleccionado y los que colindan con este.



Imágenes: plano no. 21, uso de suelo, plan de desarrollo urbano de Morelia, secretaria de urbanismo, H. Ayuntamiento de Morelia

Puede observarse que el terreno se encuentra en un área subutilizada sin ningún impedimento para llevar a cabo la construcción del proyecto, además de colindar con áreas destinadas a vivienda, cultivable y áreas verdes



### 3.5.- CONTEXTO

Son todos aquellos todos elementos externos al proyecto que definen al mismo, por ejemplo el medio natural y medio urbano, del área a proyectar, la economía y el tipo de materiales que hay en la región, etc.<sup>15</sup>

El contexto que rodea el área del proyecto se compone generalmente por casa habitación ya que el terreno se ubica en un fraccionamiento de viviendas de nivel medio.

También se encuentran algunos comercios que colindan con el terreno y en los cuales existe un sistema constructivo que cambia la imagen de esta zona ya que su construcción se basa en estructuras de acero, haciéndola más novedosa y favoreciendo la imagen de este lugar, además se tiene grandes avenidas las cuales hacen más atractiva la visual del edificio.

En cuanto al contexto natural, existe poca vegetación ya que es una zona bastante poblada y no existen grandes áreas verdes cercanas, en el caso del proyecto se trata de incorporar la vegetación a la que ya se tiene en los camellones de la avenida principal por ejemplo las palmeras.



Imagen: esquina del terreno que colinda con el libramiento



<sup>15</sup> Concepto de contexto arquitectónico, edición electrónica 2007. En: [www.todoarquitectura.com](http://www.todoarquitectura.com), fecha de consulta marzo 2009.

Imagen: contexto que rodea al terreno (viviendas, comercios y naturaleza).

Imagen: comercios cercanos al terreno

### 3.6- SELECCIÓN DEL PREDIO

La zona en donde se ubica el terreno, es apropiada para este tipo de construcción, ya que cuenta con equipamiento urbano, infraestructura, suficientes vías de comunicación y los medios de transporte necesarios, para que tenga afluencia de usuarios sin ningún problema para su localización. Algunas de las características del terreno son las siguientes:

- Tiene un perímetro de 85 X 45 metros, con una superficie de 3825 m<sup>2</sup>.
- La compra del terreno es a través de una inmobiliaria y se puede adquirir solo una parte.
- Excelente ubicación en esquina de periférico poniente y avenida manantiales de Morelia.
- El tipo de suelo es bastante resistente ya que se compone de cantera y se encuentra nivelado.
- La colonia manantiales del campestre es de nivel medio con bastantes habitantes.
- Existen varios edificios públicos cercanos a donde diariamente acuden bastantes personas.
- Las colonias cercanas al lugar son de nivel medio y medio-bajo así que el proyecto debe adecuarse a las posibilidades de este tipo de población.
- La colonia está completamente dotada de infraestructura así como de equipamiento urbano.
- Las vías de comunicación son suficiente para llegar al lugar de cualquier parte de la ciudad.



En las imágenes se observa la inmobiliaria encargada de la venta del terreno así como una fotografía Aérea del terreno, las avenidas que colindan con el mismo y parte de la colonia manantiales del campestre.

### 3.7- EQUIPAMIENTO URBANO<sup>16</sup>

Se le llama así a todo el mobiliario de uso público que se instala en la vía pública de una ciudad, para que todas las personas puedan utilizarlo, fácil de percibir su utilización a través de la vista, el tacto o el sonido, su ubicación no debe convertirse en un obstáculo más para las personas con discapacidad. Los elementos de equipamiento urbano se conforman de espacios libres como vías de circulación vehicular y peatonal, rampas, escaleras, semáforos, bancas, faroles, botes de basura, carteles de información, juegos, etc.



Fotografías: equipamiento urbano cercano al terreno

<sup>16</sup> Autor: Francisco García, Acondicionamiento Urbano para personas discapacitadas, artículo 43, plan de desarrollo urbano, 1998



Alrededor del terreno se encontró este tipo de equipamiento urbano, las fotografías fueron tomadas desde las aceras que colindan con el predio. Dentro del equipamiento urbano existe otro aspecto que debe considerarse, la colonia manantiales se caracteriza por tener bastantes edificios públicos a donde acuden cientos de personas diariamente.

Debido a su ubicación el transito que se dirige a estos edificios obliga a las personas a pasar enfrente del terreno seleccionado para el proyecto, beneficiando el lugar ya que cualquier persona que acuda a estos edificios públicos podrá darse cuenta que existe un nuevo edificio captando así su atención e interés de conocer el lugar.

|                                            |                                      |                                     |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1.- Universidad Latina de América          | 2.- H. Ayuntamiento de Morelia       | 3.- Plaza Comercial Manantiales     |
| 4.- Guardería Latinita                     | 5.- Agencias automotrices fame       | 6.- Guardería Manantiales           |
| 7.- Universidad Autónoma de Chapingo       | 8.- CBTIS 149                        | 9.- Escuela Normal de Educadoras    |
| 10.- Dirección de Seguridad Publica        | 11.-Unidad Deportiva Cuauhtémoc      | 12.- Centro de Rehab. y Educ. Esp.  |
| 13.- instituto George Washington           | 14.- Oficinas de Infonavit           | 15.- Colegio de ingenieros civiles  |
| 16.- cámara Mex. de la Indus. De la const. | 17.- Secretaria de educación pública | 18.- Colegio de contadores públicos |



### 3.8.-SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO (SEDESOL)

Las unidades básicas de servicio (UBS) es el principal componente físico de cada elemento por medio del cual y con apoyo de instalaciones complementarias las instituciones proporcionan los servicios correspondientes.

En el caso de la escuela de natación el UBS será la alberca deportiva.

Capacidad de diseño por UBS: es la capacidad máxima de usuarios factibles de atender conforme a criterio de eficiencia y efectividad durante un turno establecido.

En este caso los turnos de operación de la escuela de natación se tomaran de la siguiente manera:

-Turno matutino: de 7 Am. A 11am. Con capacidad de 10 alumnos por carril y teniendo 5 carriles serian 50 alumnos por hora por cinco horas da un total de 250 alumnos en este turno.

- Turno vespertino de 12pm. A 9pm. Con capacidad de 10 alumnos por carril y teniendo 5 carriles serian 50 alumnos por hora por nueve horas da un total de 450 alumnos en turno vespertino.

Entonces tenemos que en turno matutino 250 alumnos y turno vespertino 450 alumnos la capacidad máxima de servicio será de **700 alumnos por día aproximadamente.**

**Comisión nacional del deporte (CONADE)** se crea como órgano administrativo que tendrá a su cargo la promoción y fomento del deporte, creación y mejoramiento de instalaciones y servicios deportivos, promover y apoyar el establecimiento de sistemas estatales ante los gobiernos locales.

Elementos de este tipo de equipamiento:

Alberca deportiva: inmueble y conjunto de instalaciones destinadas a la práctica formal de los deportes acuáticos, como la natación, waterpolo, buceo, nado sincronizado, con fines competitivos y de espectáculo deportivo.

Las instalaciones más importantes que lo integran son: alberca olímpica o semiolímpica, plataformas, botadores, sistemas de calefacción, alumbrado, baños y vestidores, servicio médico, administración, control, vestíbulo general, graderías para el público, plaza de acceso, estacionamiento y áreas verdes.

Las áreas de albercas y graderías pueden ser cubiertas o descubiertas, su dotación puede ser como elemento independiente o integrado a otras instalaciones deportivas, recomendándose su establecimiento en localidades a partir de los 100.000 habitantes.<sup>17</sup>

Espectáculos o eventos deportivos: es indispensable para el desarrollo de la comunidad ya que a través de sus servicios contribuye al bienestar físico y mental de cada persona y se

<sup>17</sup> Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Sedesol, subsistema: Recreación y Deporte

| SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO |                                              | COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO: Recreación y Deporte |   |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---|
| SUBSISTEMAS                              | ELEMENTOS                                    | EDUCACION                                                            |   |
|                                          |                                              | ELEMENTOS                                                            |   |
| RECREACION                               | Plaza cívica                                 | o                                                                    | o |
|                                          | Juegos infantiles                            | o                                                                    | o |
|                                          | Jardín vecinal                               | o                                                                    | o |
|                                          | Parque de barrio                             | o                                                                    | o |
|                                          | Parque urbano                                | o                                                                    | o |
|                                          | Área de ferias y exposiciones                | x                                                                    | x |
|                                          | Sala de cine                                 | o                                                                    | o |
|                                          | Espectáculos deportivos                      | x                                                                    | x |
|                                          | Modulo deportivo                             | o                                                                    | o |
|                                          | Centro deportivo                             | o                                                                    | o |
| DEPORTE                                  | Unidad deportiva                             | o                                                                    | o |
|                                          | Ciudad deportiva                             | o                                                                    | o |
|                                          | Gimnasio deportivo                           | o                                                                    | o |
|                                          | Alberca deportiva                            | o                                                                    | o |
|                                          | Salón deportivo                              | o                                                                    | o |
|                                          | Centro de desarrollo infantil                | o                                                                    | o |
|                                          | Centro de atención prev. de educ. preescolar | o                                                                    | o |
|                                          | Escuela especial para sordos                 | o                                                                    | o |
|                                          | Escuela primaria                             | o                                                                    | o |
|                                          | Centro de capacitación para el trabajo       | o                                                                    | o |
| EDUCACION                                | Telesecundarias                              | o                                                                    | o |
|                                          | Secundaria general                           | o                                                                    | o |
|                                          | Secundaria técnica                           | o                                                                    | o |
|                                          | Preparatoria general                         | o                                                                    | o |
|                                          | Preparatoria por cooperación                 | o                                                                    | o |
|                                          | Colgio de bachilleres                        | o                                                                    | o |
|                                          | Colgio nacional de educ. profesional técnica | o                                                                    | o |
|                                          | Centro de estudios de bachillerato           | o                                                                    | o |
|                                          | Bach. tecnológico industrial y de servicios  | o                                                                    | o |
|                                          | Bach. tecnológico agropecuario               | o                                                                    | o |
| ELEMENTOS                                | Centro de estudios tecnológicos del mar      | o                                                                    | o |
|                                          | Instituto tecnológico                        | o                                                                    | o |
|                                          | Instituto tecnológico agropecuario           | o                                                                    | o |
|                                          | Instituto tecnológico del mar                | o                                                                    | o |
|                                          | Universidad estatal                          | o                                                                    | o |
|                                          | Universidad tecnológica nacional             | o                                                                    | o |
|                                          | Universidad tecnológica nacional             | o                                                                    | o |
|                                          | Universidad tecnológica nacional             | o                                                                    | o |
|                                          | Universidad tecnológica nacional             | o                                                                    | o |
|                                          | Universidad tecnológica nacional             | o                                                                    | o |

SIMBOLOGÍA o Compatible / Compatibilidad limitada x Incompatible



define de la siguiente manera: “inmueble constituido por grandes instalaciones donde se desarrollan eventos deportivos de diversos tipos, para su funcionamiento adecuado deben disponer fundamentalmente de áreas para practicar deporte, graderías para el público, sanitarios para el público, sanitarios y vestidores para los deportistas, servicios generales incluyendo cuarto de maquinas, servicio médico, área de ventas de alimentos y bebidas, áreas de acceso, estacionamiento público y áreas verdes”.<sup>18</sup>

# COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO

Dada la estructura para los subsistemas de Recreación y Deporte se presentan las cédulas de Compatibilidad entre sus elementos de equipamiento permitiendo realizar su comparación con los demás Subsistemas de Equipamiento.

|   |                         |                                                                                            |
|---|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| O | Compatible              | Equipamientos totalmente integrables                                                       |
| / | Compatibilidad limitada | Pueden integrarse en la misma área cuidando necesaria separación y aislamiento entre ellos |
| X | Incompatible            | Indica que no deben ubicarse en la misma área o zona urbana                                |

| SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO                             |                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO: Recreación y Deporte |                               |
| SUBSISTEMAS                                                          | ELEMENTOS                     |
| RECREACION                                                           | Plaza cívica                  |
|                                                                      | Juegos infantiles             |
|                                                                      | Jardín vecinal                |
|                                                                      | Parque de barrio              |
|                                                                      | Parque urbano                 |
|                                                                      | Área de ferias y exposiciones |
|                                                                      | Sala de cine                  |
|                                                                      | Espectáculos deportivos       |
|                                                                      | Módulo deportivo              |
|                                                                      | Centro deportivo              |
| DEPORTE                                                              | Unidad deportiva              |
|                                                                      | Ciudad deportiva              |
|                                                                      | Gimnasio deportivo            |
|                                                                      | Alberca deportiva             |
|                                                                      | Salón deportivo               |

SIMBOLOGÍA: O Compatible / Compatibilidad limitada X Incompatible

| SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO                             |                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO: Recreación y Deporte |                               |
| SUBSISTEMAS                                                          | ELEMENTOS                     |
| RECREACION                                                           | Plaza cívica                  |
|                                                                      | Juegos infantiles             |
|                                                                      | Jardín vecinal                |
|                                                                      | Parque de barrio              |
|                                                                      | Parque urbano                 |
|                                                                      | Área de ferias y exposiciones |
|                                                                      | Sala de cine                  |
|                                                                      | Espectáculos deportivos       |
|                                                                      | Módulo deportivo              |
|                                                                      | Centro deportivo              |
| DEPORTE                                                              | Unidad deportiva              |
|                                                                      | Ciudad deportiva              |
|                                                                      | Gimnasio deportivo            |
|                                                                      | Alberca deportiva             |
|                                                                      | Salón deportivo               |

SIMBOLOGÍA: O Compatible / Compatibilidad limitada X Incompatible

<sup>18</sup> Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Sedesol. Tomo 5, Recreación y Deporte

# SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO

COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO: **Recreación y Deporte**

| SUBSISTEMAS |  | SUBSISTEMAS |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNICACIONES |  |  |  |  |  |  |  |  |  | TRANSPORTE |  |  |  |  |  |  |  |  |  | RECREACION |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SUBSISTEMAS |  | ELEMENTOS   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | COMUNIC        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

SIMBOLOGÍA: o Compatible / Compatibilidad limitada x Incompatible

# SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO URBANO

COMPATIBILIDAD ENTRE ELEMENTOS DE EQUIPAMIENTO: **Recreación y Deporte**

| SUBSISTEMAS                                                                                                                                 |                               | DEPORT             |   | ADMINISTRACION PUBLICA                     |   | SERVICIOS URBANOS |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|---|--------------------------------------------|---|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <div><br/><b>SEDESOL</b><br/>SECRETARÍA DE ENERGÍA</div> |                               | ELEMENTOS          |   |                                            |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| ELEMENTOS                                                                                                                                   |                               | Módulo deportivo   |   | Administración local de recaudación fiscal |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               | Centro deportivo   |   | Centro tutelar para menores infractores    |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               | Unidad deportiva   |   | Centro de readaptación social              |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               | Ciudad deportiva   |   | Agencia del ministerio público federal     |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               | Gimnasio deportivo |   | Delegación estatal                         |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               | Alberca deportiva  |   | Oficinas del gobierno federal              |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               | Salón deportivo    |   | Palacio municipal                          |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Delegación municipal                       |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Palacio de gobierno estatal                |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Oficinas del gobierno estatal              |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Oficinas de hacienda estatal               |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Tribunales de justicia del estado          |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Ministerio público estatal                 |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Palacio legislativo estatal                |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Cementerio                                 |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Central de bomberos                        |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Comandancia de policía                     |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Basurero municipal                         |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|                                                                                                                                             |                               |                    |   | Estación de servicio                       |   |                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| RECREACIO                                                                                                                                   | Plaza cívica                  | /                  | / | X                                          | X | /                 | / | o | X | X | o | o | o | o | o | o | o | X | X | / | X | / |   |   |
|                                                                                                                                             | Juegos infantiles             | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | / | X | X | / | / | X | / | X | / | / | X | / | X | X | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Jardín vecinal                | o                  | o | /                                          | o | o                 | o | / | X | X | X | / | X | / | / | / | X | X | / | X | X | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Parque de barrio              | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | / | X | X | / | / | / | / | / | / | X | X | / | X | X | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Parque urbano                 | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | / | X | X | / | / | / | / | / | / | / | / | / | X | X | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Área de ferias y exposiciones | /                  | / | /                                          | / | /                 | / | / | X | X | X | / | X | / | X | / | X | X | / | / | / | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Sala de cine                  | /                  | / | X                                          | X | /                 | / | / | X | X | / | / | / | / | / | / | / | X | X | / | X | / | / |   |
|                                                                                                                                             | Espectáculos deportivos       | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | X | / | X | X | X | X | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Módulo deportivo              | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | X | / | X | X | X | / | X | X | / |
|                                                                                                                                             | Centro deportivo              | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | X | / | X | X | X | / | X | X | / |
| DEPORT                                                                                                                                      | Unidad deportiva              | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | X | X | / | X | X | X | / | X | X | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Ciudad deportiva              | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | X | X | / | X | X | X | / | X | X | X | / |   |
|                                                                                                                                             | Gimnasio deportivo            | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | / | X | X | X | / | X | X | X |   |
|                                                                                                                                             | Alberca deportiva             | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | / | X | X | X | / | X | X | X |   |
|                                                                                                                                             | Salón deportivo               | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | / | X | X | X | / | X | X | X |   |
|                                                                                                                                             |                               | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | / | X | X | X | / | X | X | X |   |
|                                                                                                                                             |                               | o                  | o | o                                          | o | o                 | o | o | / | X | X | X | / | X | / | / | X | X | X | / | X | X | X |   |

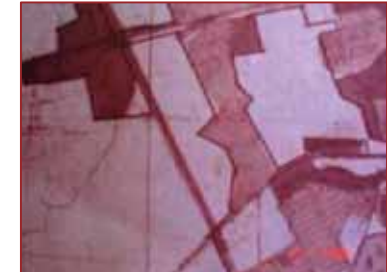
SIMBOLOGÍA: o Compatible / Compatibilidad limitada x Incompatible



### 3.9.- INFRAESTRUCTURA

La zona cuenta con las instalaciones básicas de infraestructura especialmente en sistemas de transporte, comunicaciones y servicios. Al realizar un estudio en los alrededores del terreno se encontraron este tipo de instalaciones:

Vialidades: las avenidas que colindan con el terreno haciendo esquina son, el periférico poniente y la avenida manantiales de Morelia. (La flecha indica la localización del terreno).dichas avenidas son tienen bastante circulación porque son las que comunican los diferentes edificios públicos cercanos al lugar.



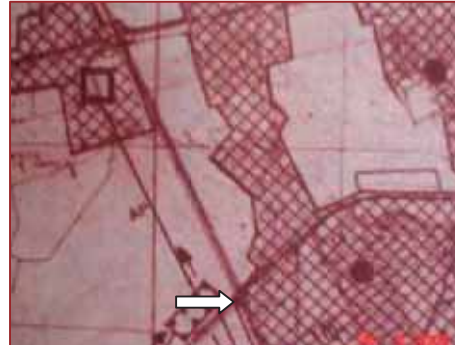
Imágenes: plano no. 8, pavimentos, plan de desarrollo urbano de Morelia, secretaria de urbanismo, h. ayuntamiento de Morelia

Transporte público: por estas avenidas circulan varias rutas de transporte público (que comunican esta colonia con diferentes puntos de la ciudad. actualmente circulan 5 rutas por este punto de la ciudad.



Imágenes: transporte público que circulan por las avenidas que colindan con el terreno

Infraestructura hidráulica: la red de distribución de agua potable está a cargo del organismo operador de agua potable alcantarillado y saneamiento (OOAPAS), esta se encarga de proveer esta colonia con agua a través de la tubería subterránea, el agua es bombeada hacia los predios dos veces al día por la mañana y por la noche según informes de los vecinos del lugar. Además de contar con 3 tanques elevados que almacenan el agua para distribuirla por la colonia cuando existe algún problema con la red municipal en las imágenes se muestra que el terreno se encuentra en un área con servicio deficiente, esto debe considerarse para el diseño del edificio de tal manera que no se tengan problemas de falta de agua.



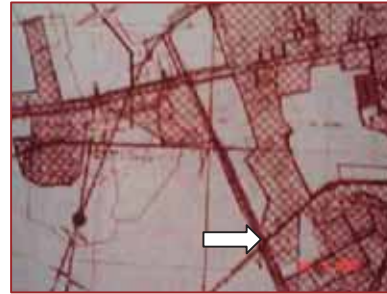
Imágenes: plano no. 6, agua potable, Plan de desarrollo urbano de Morelia, secretaria de urbanismo, H. Ayuntamiento de Morelia

Alcantarillado: este servicio también se encarga de su distribución el OOAPAS, se encontraron tres alcantarillas cercanas al terreno que captan las aguas pluviales en la avenida manantiales de Morelia y periférico poniente, también en caso de desbordamiento del rio canalizan el agua hacia el alcantarillado subterráneo.

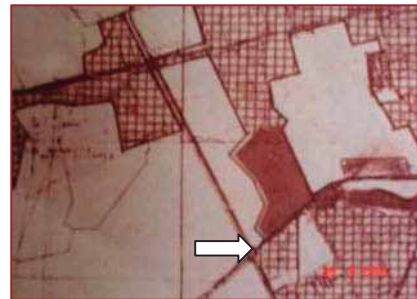
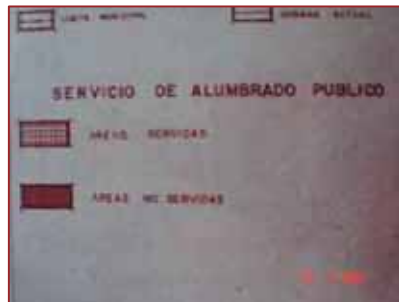


Imágenes: plano no. 7, drenaje, plan de desarrollo urbano de Morelia, secretaria de urbanismo, H. Ayuntamiento de Morelia

Electricidad: la distribución de redes eléctricas se encuentra elevada por medio de postes que se ubican en diferentes puntos de la colonia la comisión federal de electricidad (CFE) es la encargada de dar mantenimiento y proveer de energía eléctrica cada uno de los predios que se ubican en esta zona. El terreno está ubicado en un área totalmente servida por el servicio de energía eléctrica como se muestra a continuación.



Alumbrado público: a lo largo de las dos avenidas se cuenta con este servicio así que por las noches se encuentra completamente iluminada esta zona de la colonia. El h. ayuntamiento de Morelia es el encargado de dar mantenimiento a las lámparas existentes.



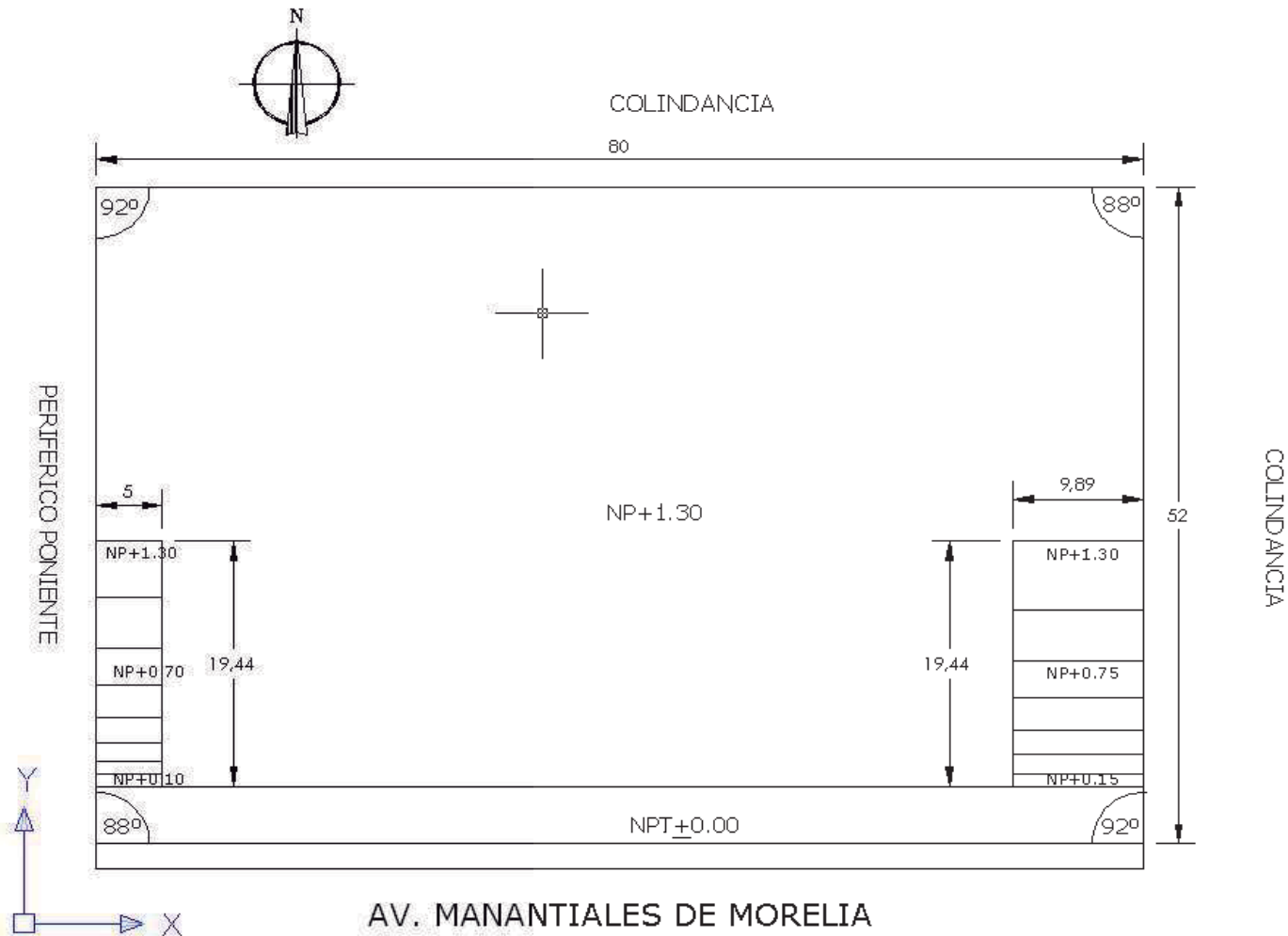
Telefonía y televisión: la distribución de este cableado para servicio de teléfono y señal de televisión por cable se encuentra elevada por medio de postes de madera sobre la acera del terreno elegido para el proyecto, Telmex es la empresa encargada de distribuir estos postes por la colonia y el sistema de cableado para señal de televisión se distribuye por medio de estos postes. En la acera frontal del terreno se encuentran 3 postes de telefonía esto afecta la visual que se tenga de la fachada del edificio.



Imágenes: plano no. 9 energía eléctrica y 10 alumbrado público, plan de desarrollo urbano de Morelia, secretaria de Urbanismo.

### 3.10.-SUPERFICIE Y TOPOGRAFÍA

El terreno cuenta con una superficie de **4160 m<sup>2</sup>**. De los cuales 3554.6 m<sup>2</sup> están a nivel +1.30m, 315 m<sup>2</sup> a  $\pm 0.00$  respecto al nivel de banquetta y 289.47 m<sup>2</sup> en desnivel de  $\pm 0.00$  a +1.30m. Los ángulos en sus esquinas son de 92° y 88° formando un perímetro de 260m. La parte poniente y sur cuentan con banquetta de 1.20m. Colinda al norte con un predio al sur con la avenida manantiales de Morelia, al oriente con predio y al poniente con el libramiento.





### 3.11.- ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN Y RESISTENCIA

En cuanto a la clasificación del terreno, pueden establecerse diferentes tipos de terreno:

A.-) terreno blando. Puede ser excavado valiéndose exclusivamente de la pala. El material del suelo puede ser de tipo arenoso, arcilloso o limoso, o una mezcla de estos materiales; también puede contener materiales de origen orgánico.

B.-) terreno semiduro. Puede ser excavado valiéndose exclusivamente de pico. El material puede ser en tal caso una mezcla de grava, arena y arcilla, moderadamente consolidada, o bien una arcilla fuertemente consolidada.

C.-) terreno duro. Puede ser excavado valiéndose de alguna maquinaria. El material puede ser una mezcla de grava, arena y arcilla, fuertemente consolidada.

D.-) Excavación en terreno muy duro. Puede ser ejecutada valiéndose necesariamente del uso de maquinaria especializada. El tipo de material puede ser una roca semi-descompuesta.

E.-) Excavación en roca. La que precisa para su ejecución del uso de explosivos. El material puede estar constituido por un manto de roca, o por piedras de gran tamaño, que no pueden ser removidas mediante el uso de maquinaria.<sup>19</sup>

En el caso de este terreno se tiene un tipo “d” ya que está compuesto de cantera, semi- descompuesta y requiere de maquinaria para ser removida.



Imágenes: Fotografías del terreno tomadas sobre el libramiento poniente

<sup>19</sup> Eduardo Medina, Resistencia del terreno, Edición electrónica 2008, En: [www.arqhys.com](http://www.arqhys.com). Fecha de consulta marzo 2009.





# Capítulo IV.....

## Marco Físico Geográfico

El proyecto “Escuela de Natación con Instalaciones Especiales para Discapacitados” se sitúa en el estado de Michoacán en la ciudad de Morelia, deben estudiarse los aspectos físicos y geográficos ya que deben ser tomados en cuenta en el diseño del edificio para que ninguno pueda llegar a afectar la funcionalidad que tiene el edificio.

#### 4.1- LOCALIZACIÓN:

**Michoacán**<sup>20</sup>: se sitúa en la porción centro - oeste de la República Mexicana, entre las coordenadas 20°23'27" y 17°53'50" de la latitud norte y entre 100°03'32" y 103°44'49" la longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limitado al norte con los estados de Jalisco y Guanajuato, al noroeste con el estado de Querétaro, al este con los estados de México y Guerrero, al oeste con el Océano Pacífico y los estados de Colima y Jalisco, al sur con el Océano Pacífico y el estado de Guerrero.

Por su extensión territorial ocupa el décimo sexto lugar nacional, con una superficie de 58,836.95 kilómetros cuadrados, que representa el 3.04% de la extensión del territorio nacional, la entidad cuenta con 213 km. De litoral y 1,490km. Cuadrados de aguas marítimas.

**Morelia**<sup>21</sup>: queda ubicada entre los paralelos 19°30' y 19°50' de latitud norte, y los meridianos 101°00' y 101°30' de longitud oeste, en la región centro-norte del estado de Michoacán. La altitud municipal oscila entre los 1400 y 3090 msnm.

Por otra parte, la ciudad de Morelia se encuentra ubicada al norte del municipio, muy cercana a los límites con el municipio de Tarímbaro, en el llamado "Valle de Guayangareo". Este valle se encuentra rodeado por el Pico del Quinceo (al noroeste), el cerro del Águila (al poniente), el cerro del Punhuato (al oriente) y las Lomas de Santa María (al sur y sureste). El valle se encuentra relativamente abierto al norte y noreste, así como hacia el suroeste.

El municipio ocupa una extensión de 1 199 km<sup>2</sup>, mientras que el área urbana de Morelia abarca alrededor de 85 km<sup>2</sup>, es decir, el 7.1 % de la superficie municipal. Por otra parte, la Zona Metropolitana de Morelia cuenta con una extensión de 1 456 km<sup>2</sup> e incluye los municipios de Morelia y Tarímbaro



<sup>20</sup> Gobierno del Estado de Michoacán, Localización, Edición electrónica 2008, En: [www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx), Fecha de consulta marzo 2009.

<sup>21</sup> José Antonio Romo, Localización Geográfica de Morelia, edición electrónica 2007. En: [www.mimorelia.com](http://www.mimorelia.com), fecha de consulta abril 2009.

## 4.2- CLIMATOLOGÍA<sup>22</sup>

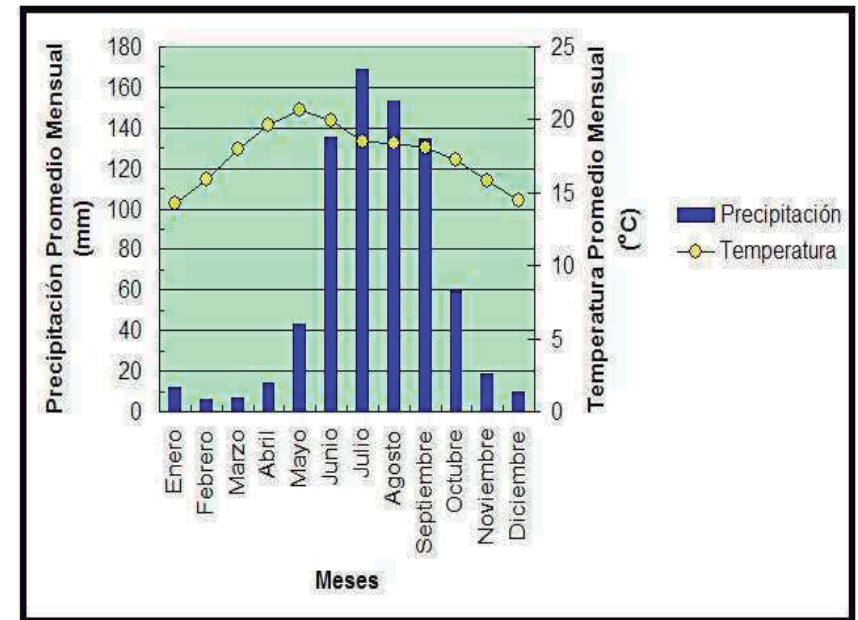
Es uno de los factores importantes que deben tomarse en cuenta para la construcción ya que depende mucho el diseño del edificio del clima que existe en la ciudad, además en el caso de este proyecto afecta directamente en la asistencia de usuarios al lugar, ya que con clima lluvioso o frío es poco probable que la asistencia a la alberca sea recurrida, afortunadamente el clima en Morelia es normalmente templado esto mantiene una temperatura agradable la mayoría de año haciendo afluente la asistencia de personas a la alberca.

Algunas personas prefieren acudir a las albercas en temporada calurosa buscando la manera de alejarse de los lugares calidos, pero uno de los objetivos es que la cantidad de usuarios se mantenga constante durante todo el año. Tomando en cuenta adaptaciones al edificio que permitan que las actividades continúen con cualquier condición climatológica.

La ciudad de Morelia presenta un clima templado con un promedio anual de 23° centígrados aunque en época veraniega llegan a registrar hasta 38° centígrados.

Localizada a 1,951 m.s.n.m., en la ciudad de Morelia se desatan intensas **precipitaciones pluviales** en verano, las mismas que fluctúan entre los 700 y 1000 milímetros por año. En el invierno las lluvias son menores y sólo alcanzan máximas de 5 milímetros anuales.

En la tabla se observa que el clima es templado la mayoría del año teniendo los meses más calurosos abril, mayo y junio, pero también se tienen junio, julio, agosto y septiembre meses lluviosos que afectan directamente la asistencia de usuarios en la escuela de natación, tomando en cuenta que estos cuatro meses la precipitación pluvial aumenta, se toman en cuenta aspectos en la construcción para que la alberca se mantenga dentro de un área en donde la lluvia no afecte la temperatura del agua y se tenga un clima agradable dentro del edificio, en los meses calurosos o templados, se transforma el edificio de tal forma que pueda tenerse contacto directo con el ambiente y el calor del sol.

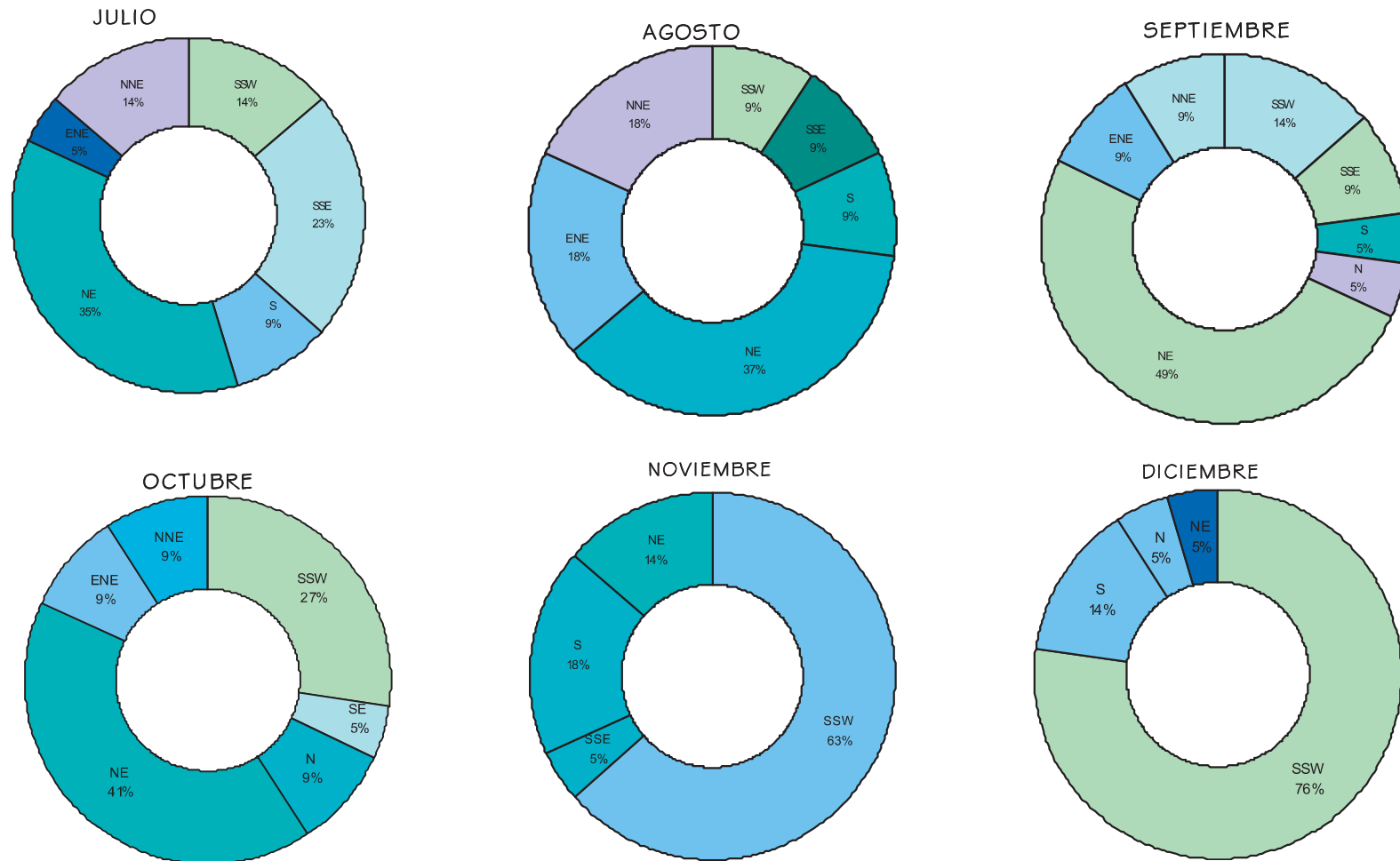


<sup>22</sup> Enjoy corporation, Clima de Morelia, edición electrónica 2009. En: [www.enjoymexico.net](http://www.enjoymexico.net), fecha de consulta abril 2009.

**LOS VIENTOS DOMINANTES<sup>23</sup>** soplan del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre. Su intensidad oscila entre los 2 y los 14,5 kilómetros por hora.



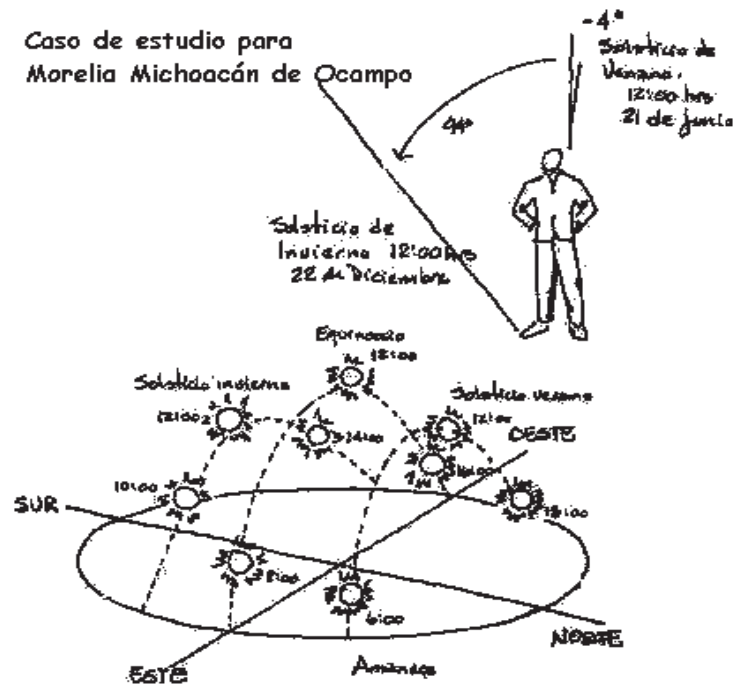
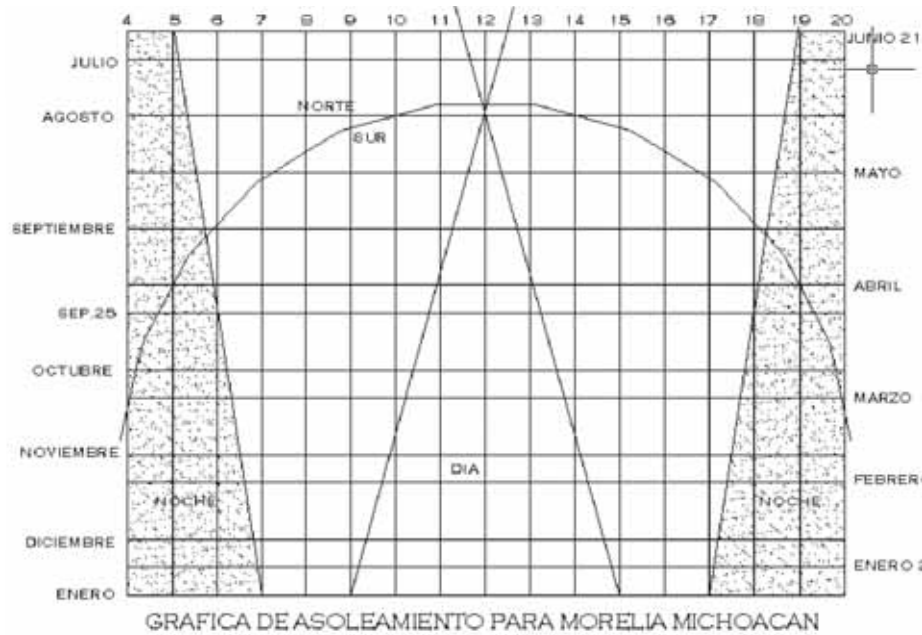
<sup>23</sup> Revista RAM meteorología. Edición electrónica 2007. En: [www.meteored.com](http://www.meteored.com). Fecha de consulta octubre de 2009.



Como puede observarse en las graficas anteriores la mayor parte del año los vientos soplan del suroeste así que en diseño la ventilación se orienta hacia este punto para aprovechar al máximo el viento y tener, todas las áreas del edificio con ventilación eficiente. Además estos datos también nos indican el **movimiento que tendrá el agua** en la alberca ya que se mueve conforme van los vientos dominantes.



**ASOLEAMIENTO**<sup>24</sup>: el periodo mayor de asoleamiento se presenta en los meses de mayo a agosto donde el porcentaje mensual abarca de las 5:30 a las 19:30 hrs. Del día presentando una inclinación de 4 grados hacia el hemisferio norte, en los meses de marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y febrero se observa una inclinación de sol hacia el hemisferio sur de 44º y el asoleamiento promedio es de 6:00 a 18:00 hrs. En invierno el porcentaje disminuye siendo de 6:35 a 17:15 hrs. Aproximadamente.



Tomando en cuenta las graficas anteriores, el criterio para la colocación de las ventanas del edificio seria hacia el norte y el sur para evitar que los rayos solares entren directamente a los espacios interiores, de esta manera se tendrá una correcta iluminación sin que el horario de mayor asoleamiento afecte el clima interior haciendo el interior caluroso y con vapor debido al calentamiento del agua de la alberca.

<sup>24</sup> Asoleamiento en Morelia, edición electrónica 2009. En: [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net), fecha de consulta junio 2009.



## TORMENTAS ELÉCTRICAS<sup>25</sup>

Cuando el aire húmedo se eleva en una nube de tormenta, produce una descarga negativa en la parte trasera y una positiva en la parte delantera. Los opuestos se atraen, y esto produce una descarga eléctrica, entre dos nubes o entre una nube y el suelo. Esto es lo que llamamos rayo.

Un rayo puede alcanzar los 27.760 °C - una temperatura cinco veces más alta que la superficie del sol.

**Para evitar ser alcanzado por un rayo permanezca lejos del agua, los espacios abiertos y los objetos metálicos.**

En el caso de Morelia, solo en temporada de lluvia se presentan las tormentas eléctricas y debido a que ya han ocurrido accidentes dentro de albercas es recomendable la instalación de un pararrayos en la parte más alta del edificio.

El pararrayos es una varilla puntiaguda de metal conductor de electricidad, instalada en la parte más elevada de un edificio o cualquier construcción que lo requiera y unida por un grueso cable de cobre a una plancha del mismo metal introducida profundamente en tierra. Las cargas eléctricas pueden trasladarse fácilmente por el pararrayos, si el rayo se produce, recorrerá el pararrayos. Y como éste está conectado al suelo, el rayo, al tocar la punta metálica, se descarga sin causar daños en la tierra.



Partes de un pararrayos:

La barra: es cilíndrica de 3 a 5 metros de altura, con una punta o puntas de hierro galvanizado o de cobre.

El conductor aéreo: está formado de cable de cobre de más de 8 mm de diámetro. Una condición importante es que no esté aislado del edificio que protege.

El conductor subterráneo: consiste en placas de cobre o de hierro galvanizado de un metro cuadrado de superficie por lo menos, hundidas en la tierra húmeda y enlazadas al conductor aéreo. Si el terreno es seco, es mejor usar como conductor subterráneo un cable muy largo enterrado alrededor del edificio.

Imagen: pararrayos utilizado en centros acuáticos.

<sup>25</sup> *Fenómenos Atmosféricos y Cambio Climático*. Guía para el Docente. Editorial Jiménez y Tanzi. Costa Rica, 1993

### 4.3- AFECTACIONES FÍSICAS:

**HIDROGRAFÍA**<sup>26</sup>: el municipio se ubica en la región hidrográfica numero 12, conocida como Lerma santiago. Forma parte de la cuenca del lago de Cuitzeo. Sus principales ríos son el río grande y río chiquito. Estos dos ríos rodean la ciudad, el río grande fue canalizado debido a sus frecuentes desbordamientos. Este tiene origen en el municipio de patzcuaro y tiene un trayecto de 26 Km. Por el municipio de Morelia atraviesa la cabecera municipal y desemboca en el lago de Cuitzeo.

Los principales escurrimientos que alimentan este río son el arroyo de lagunillas, los arroyos de tiro y la barranca de san pedro.

El río chiquito con 25 Km. De longitud, es el principal afluente del grande y se origina en los montes de la lopera y la lechuguilla, y se une posteriormente con los arroyos la cuadrilla, agua escondida, el salitre, el peral, bello y el carindapaz.

Con relación a los cuerpos de agua se tiene la presa de umecuaru y de loma caliente, así como la presa de cointzio, la mas importante del municipio, con una capacidad de 79.2 millones de metros cúbicos.

Otro recurso importante de abastecimiento de agua potable son los manantiales destacando por su aprovechamiento el manantial de la mintzita, utilizado para el abastecimiento de agua potable para parte de la población.

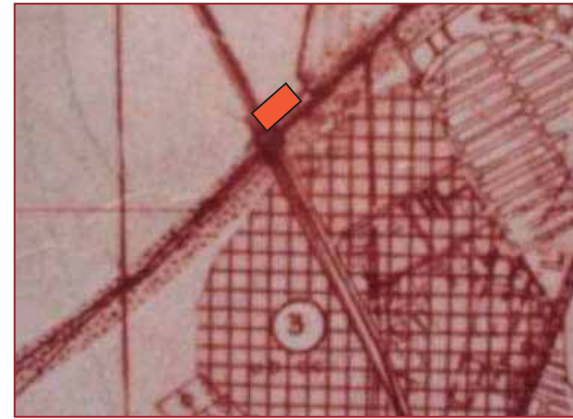
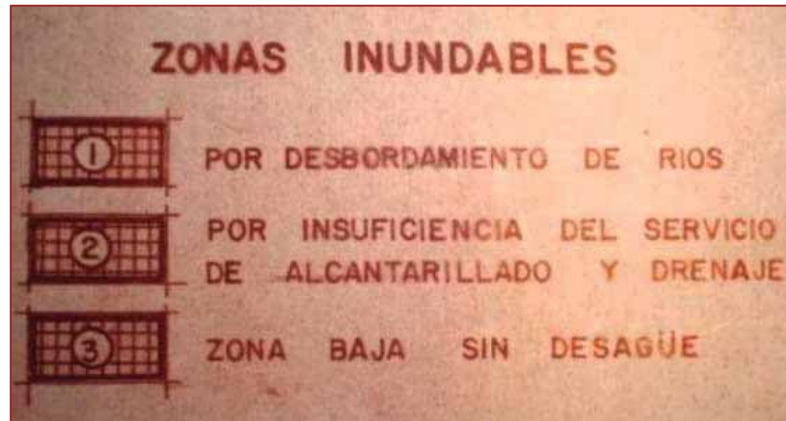
El río grande tiene bastante cercanía con el terreno en donde se realiza el proyecto se encuentra aproximadamente a 80 metros, este río en meses de alta precipitación pluvial (junio, julio, agosto y septiembre) ha llegado a desbordarse, esto afecta directamente a la construcción, así que deberán tomarse medidas necesarias para que en caso de desbordamiento no tuviera ningún tipo de afectación al edificio. Cabe mencionar que el terreno se encuentra a un nivel de un metro y medio más arriba del nivel de piso en donde ocurren las inundaciones por desbordamiento del río grande.



En la imagen se observa la distancia a la que se encuentra el río grande del terreno, el punto verde indica el límite del predio y el punto Rojo indica el cruce del río con el periférico poniendo la distancia entre estos dos puntos es de 80 metros aproximadamente.

<sup>26</sup> Creative Commons, hidrografía de Morelia, edición electrónica 2008. En [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org). Fecha de consulta abril 2009.

**ZONAS INUNDABLES:** debido a la cercanía de río grande los desbordamientos que llega a tiene en temporada de lluvia intensa, se tienen zonas inundables cercanas al terreno (rectángulo naranja), pero en la siguiente imagen se muestra que dichas zonas no afectan el predio seleccionado.



Imágenes: plano no. 20, emergencias, plan de desarrollo urbano de Morelia, secretaria de urbanismo, h. ayuntamiento de Morelia



Foto: terreno en manantiales y orografía cercana

**OROGRAFÍA<sup>27</sup>:** la superficie del municipio es muy accidentada ya que se encuentra sobre el eje neovolcanico transversal, que atraviesa el centro del país de este a oeste. Por el poniente sobresalen el pico de Quinceo, el cerro pelón y el más alto del municipio, el cerro del águila que se encuentra al suroeste.

El cerro pico de Quinceo tiene cercanía con la zona propuesta para el proyecto, lo que podría ser relevante es que pueden ser utilizados como referencia para ubicar el lugar o como remate visual para la variedad de perspectivas que pueden tenerse en las fachadas del edificio.

<sup>27</sup> Creative Commons, Orografía de Morelia, edición electrónica 2008. En [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org). Fecha de consulta abril 2009.



**FALLAS GEOLÓGICAS<sup>28</sup>:** en el estudio realizado “el atlas de riesgo de la capital michoacana” tiene contempladas trece fallas geológicas en diferentes puntos de la ciudad, entre las que se tienen registradas son: la de la Chapultepec, dos que existen en santa maría, la de Cuautla, la soledad, el realito, la de la central camionera, la de manantiales, la continuación de manantiales, la de tres puentes, los girasoles, indeco, Torremolinos y la de san José del cerrito.

El terreno se ubica aproximadamente a 300 metros de una ramificación de la falla geológica “continuación de manantiales” esto debe considerarse en la construcción tomando en cuenta que en caso de un sismo el edificio no sea afectado por esta falla y pudiera llegar a colapsarse.



En las imágenes puede observarse que la falla (línea amarilla) se encuentra relativamente cerca del terreno, indicando en donde pasa la falla atravesando el libramiento poniente (punto verde) y el límite posterior del terreno (punto rojo), la distancia entre estos puntos es de 350 metros.

Es fundamental conocer los aspectos físicos geográficos para la realización de cualquier proyecto ya que debemos basarnos en ellos para llevar a cabo el diseño, tomando en cuenta, las orientaciones, para que los rayos de sol no entren de manera directa a las áreas interiores, la precipitación pluvial para tomar en cuenta como serán las cubiertas y lo relacionado con bajadas de aguas pluviales, el clima para tener un ambiente confortable dentro de el espacio interior así como las afectaciones físicas existentes cercanas al lugar que pudieran ocasionar algún tipo de afectación al edificio.

<sup>28</sup> Cita hemerografica, “fallas geológicas bajo vigilancia”, Cambio de Michoacán, Morelia 18 de Septiembre de 2007.





# Capitulo V.....

## Marco técnico

## 5.1.- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Existe un gran número de posibilidades a elegir, la aplicación de nuevos materiales en la construcción ofrece grandes ventajas como agilidad en la ejecución así como menores costos en la compra de estos.

Los materiales para la realización de esta construcción serán en su mayoría de la región (pétreos, block, arena, etc.), para economizar los gastos de transportación, los elementos naturales y artificiales se integraran con la tecnología aplicada para tener el menor impacto posible en el entorno natural, por ello el lugar se rodea de áreas verdes.

A continuación se muestra el tipo de material y el uso que se le dará a cada uno:

En la cimentación: se utilizara concreto con un  $f'c=250\text{kg/cm}^2$ , acero de refuerzo con un  $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ , estructura de concreto y acero estructural.

Estructura: castillos de concreto armado con  $f'c=150\text{ kg/cm}^2$  y acero de refuerzo  $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ , serán armados con sentido longitudinal con varillas de  $3/8"$  y sentido transversal con estribos de alambón  $1/4"$ .

Trabes: serán de viga "I" con pintura anticorrosiva, esmalte epoxico.

Losa: en vestidores la losa será plana y colada con concreto armado de  $f'c=200\text{ kg/cm}^2$  y  $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ , losa-acero para entrepiso en el área de vestíbulo y gimnasio, en la alberca, arco techo y policarbonato para el paso de luz natural.

Columnas de acero ipr de  $40\times 40\text{cms.}$  con un  $f_y=2530\text{kg/cm}^2$  con soldadura asentadas sobre una placa de acero de  $1\frac{3}{4}"$  ancladas con varillas de  $3/8"$  con tuerca y rosca, sobre dado de concreto.

Albañilería: en los muros se utiliza block de concreto, asentado con mortero-cemento-arena 1:5 colocado a hilo y plomo con juntas de 1 cm. También se tendrán muros divisorios de panel w y tabla roca.

Acabados: en pisos se utilizan antiderrapantes con losetas de  $30\times 30$ , asentados con adhesivo y junteador colocado a hilo en ambos sentidos con juntas de 1 cm. con texturas que faciliten la ubicación del lugar en donde se encuentren, en alberca se utiliza azulejo de  $2\times 2$  asentado con adhesivo colocado a hilo en ambos sentidos, las circulaciones exteriores serán de concreto seccionado de  $2\times 2.20$ .

Muros: con texturas que sirvan de guía para su ubicación, hecho de mezcla de yeso o texturizado, en aéreas húmedas serán de loseta interceramic de  $30\times 30$  para evitar humedad en interior del muro, los exteriores serán terminados con aplanado de concreto y pintura vinilica

Plafones: los falsos plafones a base de tablaroca de 13mm. Soportado por colgantes, canaletas y atiezadores, terminado con Tirol y pintura vinilica.

Color: en muros, pisos y puertas la elección para los colores varían en la gama de grises, cafés, blanco, y rojo haciendo resaltar el color del agua de la alberca.

Andadores en fachada: se utiliza para el acabado final cantera negra de 15x25 asentados sobre mortero de cemento arena 1:3 a hilo en ambos sentidos juntado con lechada de cemento arena cernida con color negro para igualar el color de la cantera.

Escalera: de concreto armado con parrilla de varilla de acero de 3/8" calzada a 2.5 cm. De la plantilla, el forjado de los escalones se realiza con varilla de 3/8" con refuerzo en nariz para evitar las fracturas con acabado en cantera negra.

En Morelia existen diferentes tipos de construcciones, desde materiales típicos como la cantera, pero con el paso del tiempo también se ha ido utilizando la estructura metálica en los edificios,

En el caso de la escuela de natación se utiliza en su mayoría la estructura metálica ya que no afecta el entorno, en la zona existen varias construcciones modernas en las cuales se incorporara perfectamente el diseño de esta construcción.

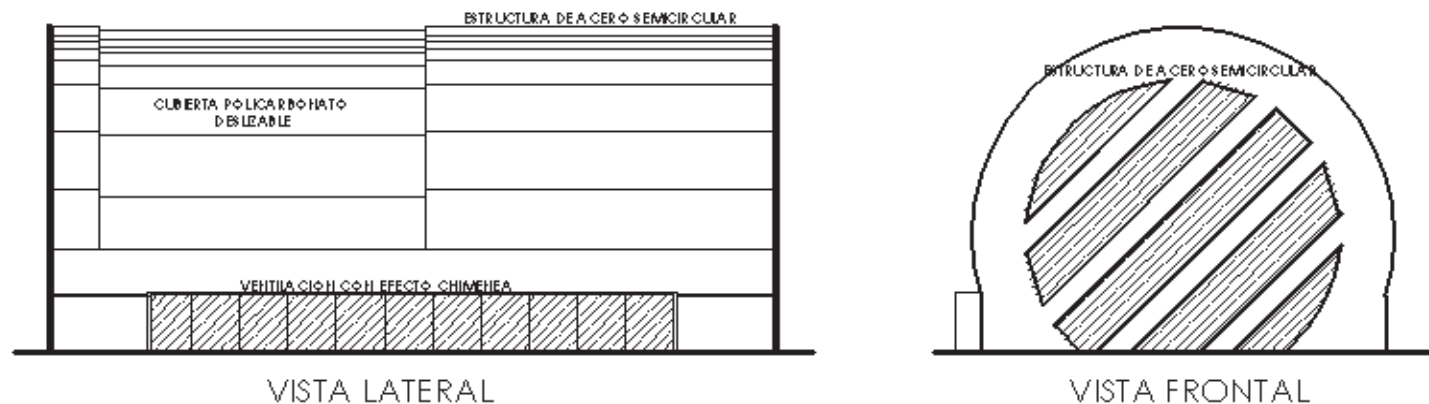
Pero también se integran materiales como: concreto, block, tablaroca, panel y la misma cantera que ya existe en el terreno y que además han sido utilizados en las construcciones que rodean al terreno.

## 5.2.- SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PROPUESTOS

En el caso particular de este edificio se utilizaran dos sistemas constructivos, estructuras de concreto y estructuras de acero. Se tienen diferentes cuerpos en el edificio en el que su sistema constructivo varía de acuerdo al uso y a la necesidad que requiere cada espacio ya que para áreas de grandes dimensiones es conveniente utilizar el acero y en las áreas más pequeñas se utiliza el concreto.

A continuación se analiza cada cuerpo de la construcción y el sistema constructivo propuesto para cada uno de ellos:

El cuerpo principal del edificio es el área de alberca semiolímpica en el cual se propone cimentación a base de zapatas aisladas con trabes de liga de concreto armado con un  $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ , con plantilla de concreto simple con espesor de 6 cm, columnas de acero con  $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ , cubierta semicircular con estructura de acero, la mitad de esta estructura, será de polycarbonato de manera que permita la entrada de luz, además de contar con el mecanismo para que pueda abrirse y permitir la entrada de los rayos de sol, los muros perimetrales serán de block de concreto, el firme también de concreto y los vanos de las ventanas serán cubiertos con vidrio.



El objetivo de este tipo de sistema es crear un área perfectamente ventilada e iluminada que se adapte a cualquier tipo de clima, el funcionamiento de la cubierta de polycarbonato deslizable es para el total aprovechamiento de calor solar ya que cuando el clima sea soleado esta cubierta se abrirá absorbiendo el agua de la alberca el calor de los rayos solares.

En temporada de lluvia puede permanecer cerrada para que no afecte la asistencia de usuarios debido a las tormentas eléctricas o el frío.

## CUBIERTA DE LA ALBERCA<sup>29</sup>

Una de las instalaciones más importantes con las que cuenta esta escuela de natación es la cubierta, porque es una propuesta novedosa y bastante funcional, además de aportar grandes beneficios al área que será cubierta. Porque como antes se menciona se adapta al clima que se tenga sin afectar las condiciones de la alberca.

El sistema de cubierta de la alberca consta básicamente de dos cuerpos: uno de los cuerpos cubre la mitad del área de alberca semiolímpica teniendo una superficie a cubrir de 17.5x15mts. Con lámina de acero y lámina de fibra de vidrio traslúcida a lo que en el mercado se conoce como arcotecho.

El arcotecho es un Sistema constructivo a base de arcos modulares de una sola pieza, en lámina galvanizada. Los arcos son unidos entre sí con una engargoladora eléctrica. Este sistema permite cubrir la nave sin ningún tipo de estructura adicional, teniendo así el 100% de área libre, además a cada 5mts. De distancia cuenta con una parte traslúcida de fibra de vidrio para tener iluminación dentro del área cubierta.

Cuenta con una hermeticidad del 100% evitando la entrada de agua que otros sistemas tienen al perforar la lámina. En cuanto a la estética es agradable a la vista por ser limpia lo que permite lograr formas innovadoras.



Foto: cubierta de arcotecho cecufid Morelia



lámina galvanizada unida formando un solo cuerpo

<sup>29</sup> Arcotecho de México, cubiertas para alberca, edición electrónica 2009. En: [www.arcotecho.com](http://www.arcotecho.com), fecha de consulta junio 2009.



**El segundo cuerpo**<sup>30</sup>: consta de un Modelo elipse fabricado en una cubierta subdividida en tres módulos en forma de arcos móviles que se deslizan de forma independiente de tal manera que los módulos quedan situados debajo del modulo mayor. Para el deslizamiento de estos módulos se cuenta con un motor de 1 hp de fuerza, que le da potencia necesaria a las ruedas que se encuentran sobre el riel para que avancen y la cubierta se abra a una velocidad de 10cm/seg. Abriendo en un tiempo total de 2' 30".

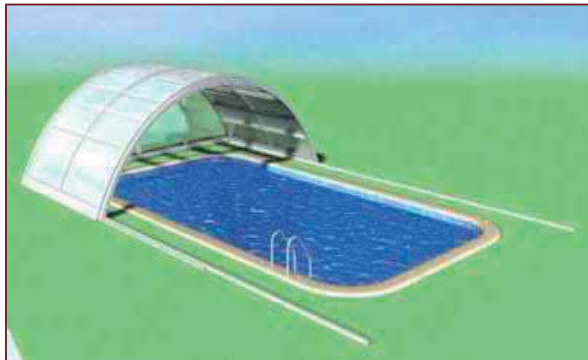
Estructura realizada con perfiles de aluminio, las uniones de los perfiles cuentan con rígidos arcos de aluminio macizo dispuestos en el interior de la estructura en sus puntos de arqueamiento, garantizando resistencia ante vientos de hasta 120 Km/h y soportar pesos de hasta 80 Kg/metro cúbico.

Provista de unos rieles de sección rectangular soldados sobre la trabe que permitan la apertura de la cubierta de policarbonato multicelular de doble cuerpo que evita el mínimo desperdicio de fuga del calor acumulado en el interior de la cubierta. Su grosor de 16mm color blanco opel aumenta la captación del calor solar que transmite al interior de la cubierta.

Esta cubierta se colocara encima de la trabe que rodea la alberca sostenida por columnas de acero de 40x40cms. Teniendo una altura libre hasta el punto más alto de la cubierta de 13mts.



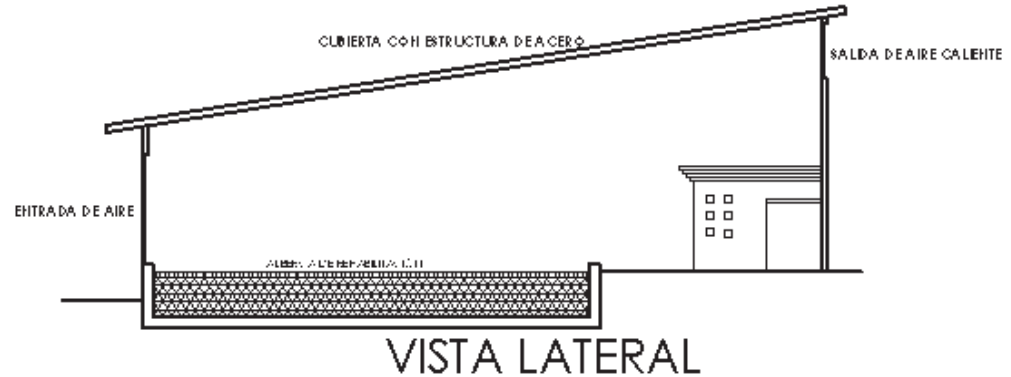
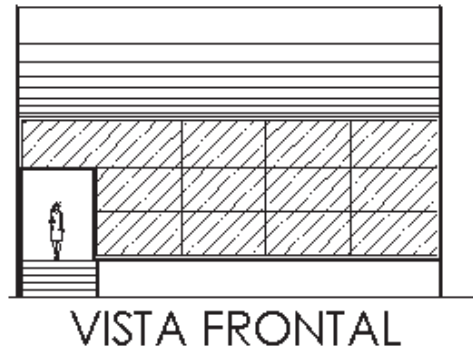
Cubierta colocada sobre la trabe



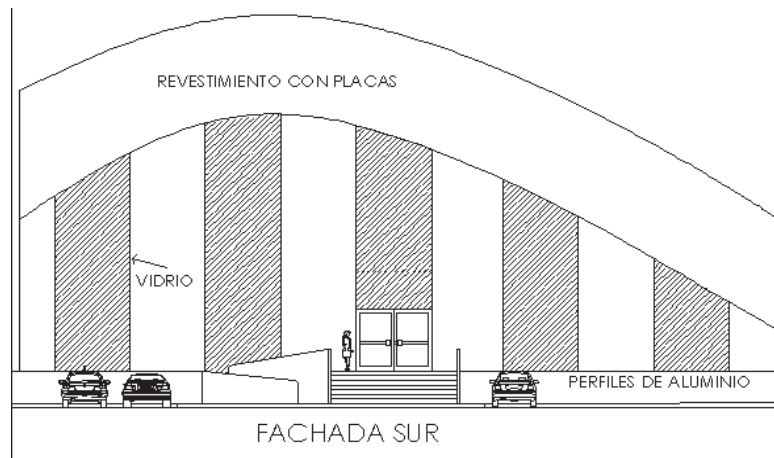
Los módulos se deslizan por los rieles quedando debajo del modulo mayor dejando la alberca al aire libre.

<sup>30</sup> Cristina González "Cubierta móvil" *Actualidad piscinas*, revista no. 63, Barcelona 2006, pp. 128-129.

En el área de alberca de rehabilitación también se utilizarán zapatas aisladas con traveses de liga de concreto armado con un  $f'c$  de 250 kg/cm<sup>2</sup>, columnas de acero y cubierta metálica, pero esta con una inclinación de manera que en la parte más alta se deje la ventilación e iluminación también con efecto chimenea. Los muros perimetrales de block y los interiores son de panel w, el firme de concreto.



El vestíbulo y gimnasio se encuentran en un cuerpo de dos niveles en el cual se utilizará cimentación a base de zapatas aisladas con traveses de liga de concreto armado, columnas de acero, muros simplemente para marcar límites en los espacios internos de panel w, la fachada principal se tiene en este cuerpo, esta se conformará de placas prefabricados de concreto ensamblados, grandes ventanales verticales de cristal traslucido, el firme es de concreto y la losa-acero en el entresuelo, la cubierta exterior es de lamina ternium galvanizadas con estructura tubular de acero.



Los vestidores y el área de servicios tiene un sistema constructivo de estructura de concreto, su cimentación consta de zapatas aisladas, cadenas, castillos y muros de carga de Block de concreto, con losa plana de azotea con pendiente del 2% para el desagüe pluvial. En los espacios interiores, los muros divisorios son de panel w, plafones de tabla roca recubiertos con texturizados de yeso así como firme de concreto.



Como puede observarse los 4 volúmenes que conforman el edificio tienen diferentes sistemas constructivos teniendo cimentaciones con zapatas aisladas, estructura de acero y de concreto, así como cubiertas de concreto y de acero, de tal manera que también nos muestre las diferentes formas que existen al construir.

El espacio interior de dicho edificio está dividido con muros de carga en los diferentes volúmenes y también muros divisorios de menor resistencia, para aligerar el peso de la construcción.

Se tienen grandes áreas abiertas para tener la sensación de espacios amplios, además de contar con grandes ventanales para la iluminación y ventilación para hacer de este un espacio confortable, que proporcione comodidad a los usuarios en cada área donde se encuentren.

Los acabados tienen un papel muy importante en esta construcción ya que las texturas y colores serán las guías para las personas con discapacidad ocular, por ejemplo en muros utilizando diferentes texturas para diferenciar las áreas en las que se encuentran, los pisos también varían, las losetas en áreas sociales y administrativas, antiderrapantes en áreas deportivas, alfombrados y pisos laminados en áreas de descanso.

Proporcionando una gama de colores (café, blanco, gris), para darle belleza al edificio tanto interior como exteriormente (plafones, iluminación artificial, pisos, texturas, colores, decoración etc.)

## SISTEMA CONSTRUCTIVO DE ALBERCA

El sistema constructivo de las albercas será de la siguiente manera: se procede a hacer un corte en caja en el terreno de las medidas que tendrá la alberca, pero dejando 50cms. extras en las laterales para las maniobras del armado de las paredes, se nivela el terreno con capas de arena hasta hacer una capa de 10 a 15cms.

Se cuela la plantilla de 6 cms. de espesor para proceder al armado del piso y las paredes de la alberca, el armado serán dos parrillas con varilla de 3/8" a cada 20cms. Haciendo el armado con una sola varilla desde el piso hasta las paredes, para así seguir con el colado de hormigón monolíticamente (piso y paredes) logrando así un solo cuerpo para evitar quebraduras por la presión del agua.

Aprovechando la excavación que ya se tiene para las maniobras se deja un ducto aproximadamente de 50cms. Alrededor de toda la alberca para la colocación de la tubería, y las válvulas que se deben cerrar para cualquier tipo de mantenimiento que tenga que darse.

Después de dos a tres semanas se procede a la impermeabilización y a la aplicación del acabado que tendrá También se dejan las preparaciones para las instalaciones hidráulicas, además de tener un ducto alrededor de la alberca para cualquier reparación de la tubería que alimenta y succiona el agua.

Se deja una pendiente en el piso de 2% para el escurrimiento de agua en caso de tener que ser vaciada dirigiéndose a los drenes de fondo.



Imagen: armado monolítico de la estructura de la alberca



Imagen: colocación de l impermeabilizante a las paredes de la alberca

### 5.3.- INSTALACIONES

En cada construcción se tienen distribuidas diferentes tipos de instalaciones para el funcionamiento adecuado de todo el edificio, en este caso una de las instalaciones más importantes es la que alimenta a las albercas, con agua filtrada y con una temperatura adecuada. A continuación se muestra lo necesario en cuanto a instalaciones para tener un servicio eficiente.

#### INSTALACIÓN HIDRÁULICA

La instalación hidráulica se suministra por medio del sistema de bombeo a presión “economax” de 2HP para 170 lpm. Para todas las salidas del edificio proporcionando la presión necesaria en calentadores, muebles sanitarios y tarjas, la tubería de distribución es de pvc.

La alimentación de la red municipal llega a la cisterna, de ahí se bombea al hidroneumático y suministrar el agua fría.



Imagen: hidroneumático de 2HP.

El calentador de la alberca se alimenta de la misma agua que se tiene en la alberca haciendo el trabajo de un calentador de paso circulando la misma agua ya tratada de las albercas, pero también teniendo otra caldera exclusivamente para los servicios dentro del edificio (regaderas, lavabos y tarjas), para el relleno de alberca con agua nueva se toma la que bombea el hidroneumático, pasando antes por un filtro para quitar los contaminantes que tenga el agua de la cisterna.

La alimentación y tubería de retorno será con tubo de pvc tipo industrial de pared gruesa. En áreas verdes se utiliza un sistema de riego con aspersores: circulares enterrado en los macizos del césped, con alcances de 10 a 8 metros, con un consumo de agua por aspersor por hora de 0.5 m3

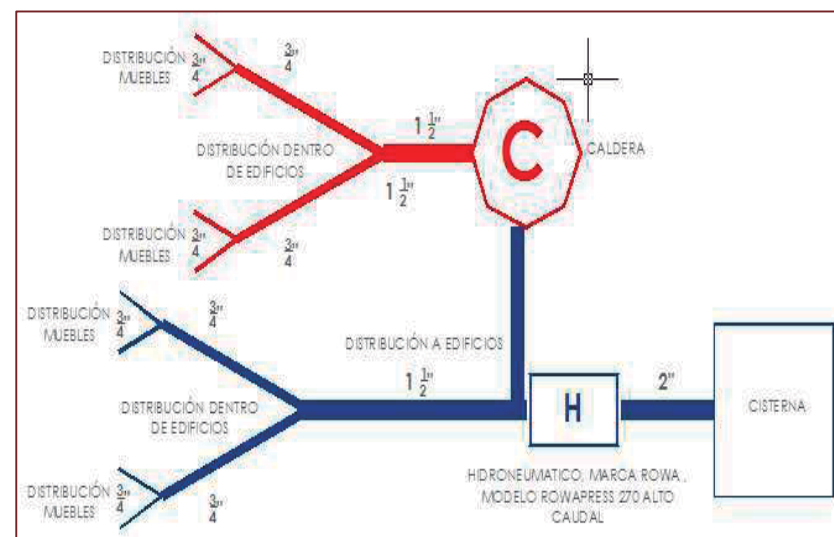


Imagen: se muestran los diámetros de las tuberías para la instalación hidráulica.



**CISTERNA<sup>31</sup>:** El cálculo de una cisterna en deportivos se realiza de la siguiente tomando en cuenta los siguientes datos:

| Club deportivo       |          | volumen | descripción                       |
|----------------------|----------|---------|-----------------------------------|
| 1.- número de socios | =700     | 500     | Litros por socio por día          |
| 2.-empleados         | =30      | 100     | Litros por empleado por día       |
| 3.-jardin            | =417.5m2 | 2       | Litros por metro cuadrado por día |
| 4.-estacionamiento   | =1339m2  | 2       | Litros por metro cuadrado por día |

Se tiene un volumen total de 356,513 litros por día. Por cada metro cubico se tiene un volumen de 1000 litros de agua, entonces se requiere una cisterna de 36m3.

Las medidas de la cisterna serán 5x5x1.5 quedando un volumen total de 37.5m2 con capacidad para 37000 litros.

A continuación se realiza un corte en el terreno con las medidas de la cisterna dejando 50cm extras en cada corte para las maniobras, el emparrillado se hace con varilla de ½" de diámetro dejando anclados con una altura de 1.5, los muros y la losa coladas con concreto de manera monolítica para después aplicar un impermeabilizante, también se aplicara un película de pintura ahulada en muros y losa de fondo para evitar fugas dejando las preparaciones para las instalaciones de drenaje de agua y salida para la alimentación de la red hidráulica

### INSTALACIÓN SANITARIA

El edificio se drenara a base de tubos de pvc que tendrá una pendiente del 2% como mínimo.

En exteriores se utiliza el albañal de concreto desaguando hasta el drenaje municipal.

Los detalles, especificaciones y datos técnicos se especifican en el plano correspondiente a instalación sanitaria.



<sup>31</sup> H. ayuntamiento constitucional de Morelia, Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia, 1995.

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro de la energía eléctrica será por medio de la línea de la C.F.E. La cual llegara al medidor y tablero de distribución, y de ahí se reparte en el interior y exterior del edificio.

Las luminarias son fluorescentes tipo slim line y en las oficinas, vestidores, gimnasio y vestíbulo. En algunos lugares específicos se utilizan lámparas incandescentes tipo spot empotradas dirigibles para darle iluminación a espacios pequeños. En la alberca se utilizan reflectores de vapor de sodio, así como reflectores subacuáticos de vidrio templado. En el exterior la iluminación consta de luminarias arbotantes, luminarias dirigibles empotradas en piso y lámparas solares de jardín.

Todas las instalaciones serán ocultas en muros, pisos y plafones utilizando tubo conduit de 13mm.

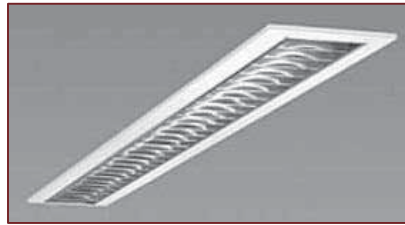


Imagen: luminarias interiores; fluorescentes, empotrada tipo spot y reflector de vapor de sodio



Imagen: luminarias exteriores; para jardín, arbotantes y dirigible empotrada en piso.

## INSTALACIÓN DE GAS LP:

Se utiliza un tanque estacionario de almacenamiento para el gas que utiliza el calentador de agua de la alberca y también para proveer agua caliente en regaderas, tarjas y lavabos, la red de distribución es a través de tubos de cobre

## AIRE ACONDICIONADO:

Se instalan equipos multisplit marca LG modelo m303cs el cual cuenta con una unidad exterior y tres unidades interiores que se colocan en las habitaciones que se desean enfriar, este modelo logra una temperatura de 18°C en media hora en habitaciones con medidas de 8x3x1.70 de altura y requiere una carga eléctrica de 220 v.



## INSTALACIONES ESPECÍFICAS DE LAS ALBERCAS<sup>32</sup>

Instalaciones en alberca de 12.5 x 25 mts. Alberca semi-olímpica, de rehabilitación y chapoteadero:

Para obtener buenos resultados en el mantenimiento del agua de una alberca así como un óptimo consumo de productos químicos se requiere tener un correcto funcionamiento de los equipos y accesorios que ayudan a la limpieza, además de contar con un buen diseño conforme a las normas establecidas a nivel internacional por el nspi (nacional spa and pool institute).

Para identificar los equipos y accesorios que intervienen en la limpieza de la alberca se clasifican en base al tipo de suciedad que se tiene en el agua de la siguiente manera:

- 1.- desnatado
- 2.-cepillado
- 3.- barrido o aspirado
- 4.- filtrado

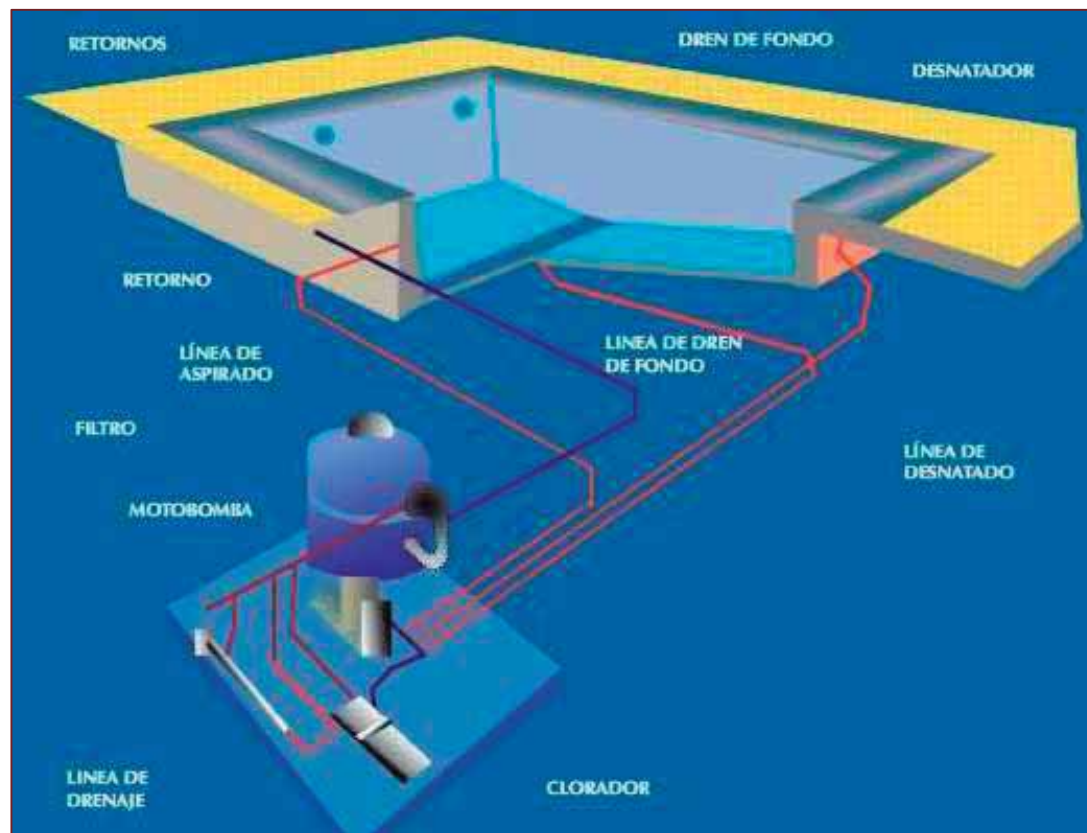
Los contaminantes que tienen las albercas y que deben ser removidos, se clasifican también como:

1.-insolubles: partículas que no se disuelven como bronceadores, aceites, grasa natural del cuerpo, talcos, hojas de arboles etc.

2.-suspension: no se disuelven en el agua pero son permeables y son tan pequeñas que se encuentran flotando como polvo, arena, pelo, tierra, etc.

3.-precipitados: partículas que por su tamaño y peso se depositan en el fondo de la alberca como piedras, arenas, hojas, insectos, monedas, alfileres, seguros, pasadores, etc.

Las partículas insolubles forman una nata que para quitarla de la alberca se debe recurrir al desnatador (en albercas antiguas se le llama rebosadero).



<sup>32</sup> "Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007, pp. 1-2.

En el proceso de tratamiento de agua se removerán todos los contaminantes suspendidos en el agua de la alberca, se calienta y se clora, este sistema se divide en 6 partes:<sup>33</sup>

- A.- succión: líneas de succión de fondo, desnatado y vacío.
- B.- bombeo: motobombas
- C.- filtrado: válvulas y filtro
- D.- calentamiento: intercambiador de calor
- E. cloración: dosificador de cloro
- F.- retorno: líneas y boquillas de retorno

**A) succión:** las líneas de succión son los desnatadores los drenes de fondo y las boquillas de succión que se utilizan para el aspirado de la alberca

El desnatador se encarga de coleccionar los contaminantes suspendidos en la superficie del agua, este se recomienda que sea de plástico para evitar la oxidación y no contaminar el agua,

Para el cálculo de la cantidad de desnatadores a colocar en la alberca se calcula **1 por cada 45m<sup>2</sup>** de superficie de agua, En el caso de esta alberca se tiene una superficie de 312.50m<sup>2</sup> y un volumen de 429.687m<sup>3</sup>.

Entonces tenemos que  $312.50/45m^2 = 6.94$  ó sea **7 desnatadores para la alberca deportiva, 3 para la alberca de rehabilitación y 1 para el chapoteadero.**

Para la instalación de estos desnatadores se recomienda que se encuentren siempre frente a las boquillas de retorno y de preferencia también frente a los vientos dominantes, ya que el agua circula en dirección con los vientos y también con el impulso del agua que sale de las boquillas de retorno, esto es muy importante ya que si no se tiene un adecuado sistema de recirculación se tendrá una nata en la superficie del agua.



Fotografías: los desnatadores tienen una canastilla de plástico para remover la basura la tapa sobre el piso se quita para limpiar la canastilla

Los desnatadores ideales para albercas públicas son los de marca HAYWARD. Cada desnatador absorbe de 75 a 200 litros por minuto limpiando una superficie de 45 a 75 m<sup>2</sup>.

<sup>33</sup> "Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007, pp.6-7.

Dren de fondo: <sup>34</sup>la ubicación de estos drenes es en la parte profunda de la alberca y a una distancia de 2 metros del muro más cercano, también de preferencia quedando los más cerca del cuarto de maquinas, la distancia entre drenes debe ser de 2.5mts el uno del otro.

Sobre el dren de fondo se coloca una rejilla de 15 cms de diámetro, para evitar accidentes y también para que no succione objetos grandes hacia el filtro.

Para la alberca **semi olímpica se requieren 2 drenes de fondo, 1 para la alberca de rehabilitación y 1 para el chapoteadero.**



Imagen: se observa el dren de fondo de la alberca.

La boquilla de vacío o aspirado: en este caso se colocan las necesarias tomando en cuenta la longitud de la manguera de la aspiradora ya que deberá alcanzar toda el área de la alberca, estas boquillas de vacío se colocan a una profundidad de 30cms. Con respecto al espejo de agua y se reparten alrededor de la alberca, después de ser utilizadas para aspirar se les coloca un tapón para evitar accidentes.

El barrido o aspirado de la alberca se hace después de quitar las partículas grandes del fondo con una red, este se hace con una aspiradora manual conectada a la boquilla de aspirado o al desnatador, la cual se va deslizand por el fondo de la alberca para que vaya aspirando las partículas que se encuentran en el fondo, dirigiendo el agua contaminada a los filtros para su tratamiento.



Las partículas de suspensión se depositan en las paredes y el piso pero la mayoría se encuentran flotando en el agua, para quitar estos contaminantes se recurre a dos sistemas: el cepillado de paredes y el filtrado de agua.

Para este proceso se requiere de un cepillo de cerdas de nylon, para quitar las manchas sobre las paredes provocadas por hongos o desbalance químico del agua.

**Los acabados y recubrimientos:** también son importantes ya que deben usarse solo los que son para uso en albercas ya sea azulejo o pintura, en este caso se utilizara azulejo veneciano de 30X30cms.

También el diseño de las vértices es importante, deben ser redondeados o achaflanados para facilitar la limpieza y menor utilización de productos químicos.

<sup>34</sup> "Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007, pp.8.



**B) bombeo:**<sup>35</sup> el equipo de bombeo es el encargado de succionar el agua de la alberca a través de los desnatadores y las boquillas de succión por medio de una motobomba que dirige el agua hacia los filtros.

De acuerdo con el manual de construcción de piscinas, los catálogos de proveedor de bombas y la cantidad de litros de agua en cada alberca se requiere para la alberca deportiva **dos bombas de 2 ½ hp que bombea 522 lpm.**

En cuanto a la alberca de rehabilitación y chapoteadero se utiliza **una bomba de 2hp que bombea 447 lpm.**



Imagen: se muestra una de las bombas de 2 1/2hp y las conexiones de pvc que dirigen el agua a los filtros.

**C) filtrado:** en este proceso se retira toda la contaminación suspendida regresando a la alberca agua filtrada y tratada con productos químicos.

En la alberca deportiva se tiene un volumen de agua de 429.68 litros, se requiere filtrar en un aproximado de 6 horas la cantidad de 1193 lpm. Para ello se colocan **dos filtros de 400 f2** que filtran cada uno de ellos 568 lpm. Entonces se tendría una cantidad de 1136 lpm, el filtrado total sería en 6 horas y media.

En la alberca de rehabilitación y chapoteadero se tiene un volumen de agua de 136.325 litros, para filtrar en 6 horas se necesita filtrar 378 lpm. **Se coloca un filtro de 300 f2. Que filtra 424 lpm. Entonces el filtrado total del agua será en 5 horas 20 minutos.**



Imagen: Filtro de cartuchos conectado hacia la motobomba, en la imagen derecha se observa el filtro abierto sin cartuchos

<sup>35</sup> "Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007, pp.9-13.

Existen varios tipos de filtros en el mercado y el más utilizado anteriormente fue el de arena, pero este tenía algunas desventajas como contaminación en la alberca por esta arenilla además de ser muy grande el tanque y utilizar mucho espacio en el cuarto de maquinas. Actualmente en las albercas se recomienda instalación de filtros de cartucho, que es una capa de filtrante de fibras de poliéster sintéticas plegadas y pegadas a una estructura cilíndrica, el agua pasa a través del cartucho en donde quedan atrapadas las partículas. El flujo de estos cartuchos es de 35 lpm/m<sup>2</sup>.

La limpieza de estos filtros consiste en lavar el cartucho con el chorro de agua directo de una llave, además de existir algunos productos como el flik de la marca spin que hace que se abran los tejidos y se disuelva la suciedad atrapada en los espacios del cartucho.

El tiempo de uso de estos cartuchos varía dependiendo las condiciones del agua es decir si la alberca se encuentra al aire libre o es techada ya que de esto depende la contaminación que se encuentra suspendida en el agua, aproximadamente cada cartucho se cambia cada 6 meses dependiendo el uso que se le dé.

Las ventajas de este filtro es que no se tirara agua tratada de la alberca ya que no se hacen retro lavados y no se tiene que reponer el nivel de agua de la alberca con agua fría.

Los cartuchos del filtro se lavan con un chorro de agua a presión y después se sumergen en un líquido que disuelve la suciedad y los deja listos para volver a colocarse en el filtro.



Imagen: cartuchos del filtro en proceso de lavado y sumergidos en flik.

Para ayudar a mejorar las condiciones del agua existen algunas recomendaciones como: colocar una rejilla alrededor de la alberca aproximadamente de 10 a 15 cms. De ancho para evitar que el escurrimiento de agua contaminada regrese a la alberca, también es importante el uso de una lona térmica cuando la alberca no está en uso, esto impide que entren contaminantes y se pierda la temperatura del agua.

**D) calentamiento:**<sup>36</sup> Este es el encargado de impartir calor al agua de la alberca para subir la temperatura y que esta sea agradable para los usuarios.

Existen cuatro tipos de calentadores:

- a) a base de gas
- b) a base de energía eléctrica
- c) bombas de calor
- d) a base de energía solar

En este caso se elige el de energía solar pero este debe tener el apoyo de algún otro ya que los días de insolación varían en la ciudad de Morelia y teniendo otro tipo de calentador no se tiene ningún problema con la temperatura del agua.

Calentadores solares:

La ventaja de los calentadores solares es que reducen hasta un 80% el consumo de gas lp ayudando al ecosistema y poco mantenimiento, para mantener la alberca a una temperatura de 28 c° aun en invierno se requiere un sistema activo en donde el agua circula a través de los colectores almacenándose en un tanque colector. Se calcula un equipo por cada 10m<sup>3</sup> de agua, en este caso tenemos 542.575m<sup>3</sup> de agua, entonces se necesita instalar **55 paneles solares**. Orientados al sur con respecto a la horizontal, el agua después de pasar por el calentador solar se dirige al calentador de gas, por medio de un sensor se detecta la temperatura y se encarga de subirla o enviarla con esa temperatura a la alberca pasando por el clorador automático.

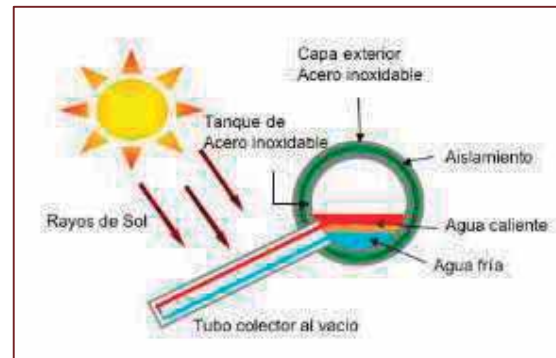


Imagen: paneles solares instalados en la parte superior de un edificio.

<sup>36</sup> "Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007, pp.20.

Como refuerzo para el sistema de calentamiento del agua se utiliza el de gas.<sup>37</sup>

Este funciona por medio de un serpentín por donde circula el agua absorbiendo el calor que se tiene dentro de la cámara de combustión, esto quiere decir que en la cámara de combustión circulan tubos con perforaciones por donde sale el gas y es quemado, calentando así el serpentín por donde pasa el agua.

El agua se calienta y se envía a la alberca por medio de tubería de pvc de 4". Para regular la temperatura del agua se cuenta con un sensor que detecta la temperatura del agua que regresa, en ese momento el calentador se apaga automáticamente.

Se tiene sumergido en el agua un termómetro que marcara la temperatura y detectar si existe alguna falla con el calentador.

También tiene un sistema de controles de seguridad que se apaga en caso de alguna falla cuando esto sucede la válvula principal de gas no recibe electricidad y esto hace que se detenga el suministro de gas a los quemadores.



Los calentadores requieren ciertas instalaciones como:

- a) Un bypass, es una válvula que sirve para hacer circular por el calentador solo el agua que necesita.
- b) Suministro de gas, un regulador de baja presión antes de la entrada a la válvula principal de gas, el diámetro de la tubería debe ser determinado por el fabricante del calentador.
- c) Ventilación, los calentadores de gas deben tener aire fresco para lograr una mejor combustión.
- d) Un tiro de chimenea para evacuar los gases quemados en posición vertical y a 1.2 mts de distancia de cualquier instalación de gas.
- e) Aire en el cuarto de maquinas, deberá contar por lo menos con dos entradas una a 30cms del piso y una mas a 30 cms. Del techo.

**e) cloración automática:** la función del clorador es de dosificar el cloro al agua de la alberca, existen dos marcas en el mercado HAYWARD y RAINBOW.

En este caso se utiliza el marca HAYWARD ya que están diseñados para proveer la dosificación necesaria en la alberca semiolímpica, en la de rehabilitación y en el chapoteadero.

Es un tanque de inyección que se rellena por la parte superior cuando el producto baja de su nivel indicado, tiene una válvula check que previene el contra flujo.

**f) retorno:** las boquillas de retorno son las encargadas de regresar el agua previamente tratada a la alberca.

El número de boquillas de retorno será de **7 para la alberca deportiva, 2 para la de rehabilitación y 1 para el chapoteadero.**



<sup>37</sup> Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007.pp.20.

Boquillas de retorno:<sup>38</sup>

Las boquillas también proveen el agua con los productos químicos, temperatura y filtración, por ello su ubicación deberá estar diseñada para lograr una buena circulación.

La correcta colocación de estas boquillas dentro de la alberca es en una de las paredes laterales de la alberca, del lado contrario de los desnatadores para que la fuerza de la corriente dirija las partículas a los desnatadores, también se toma en cuenta el movimiento de la superficie del agua debido a los vientos dominantes ya que esto también favorece a la circulación del agua.

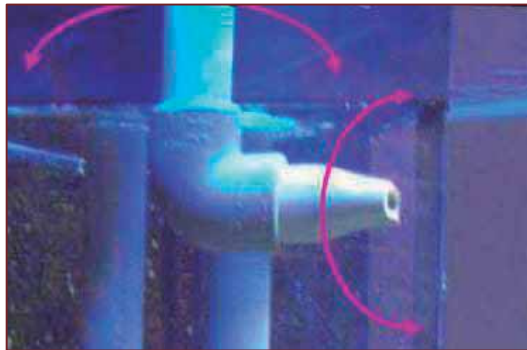


Imagen: boquillas regresando agua tratada a la alberca

Circulación del agua de la alberca por el proceso de tratamiento:

Después de haber pasado el agua por el proceso de bombeo, filtración, calentamiento y cloración se distribuye de regreso a la alberca por tubería de pvc.de 4" pasando por una válvula en cada una de las boquillas que sirven para cerrar el paso de agua en caso de alguna reparación y un reductor de pvc. De 2" para aumentar la presión de salida de agua.

<sup>38</sup> Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007.pp.25.



## 5.4.- REGLAMENTOS<sup>39</sup>

Para cualquier tipo de construcción es indispensable conocer los reglamentos que deben seguirse ya sean municipales, estatales o internacionales, cualquier construcción debe estar basada en los reglamentos y cubrir cualquier requisito.

Artículo 23.- Dosificación de tipos de cajones.

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

|                                                                |                        |                  |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|
| Salones de gimnasia, danza, Baile, judo, albercas o similares. | Área total de práctica | 1 por cada 50 m2 |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|

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

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

En el caso particular de este edificio se tienen 1880m2 totales de practica/ 50m2 esto da un mínimo requerido de 37 cajones de estacionamiento y se tienen en total **48 cajones de 4.5x2.5mts** ya que este edificio es diseñado para que asistan en su mayoría personas con algún tipo de discapacidad y 6 cajones con las medidas específicas para discapacitados.

Artículo 24.- Los espacios habitables y no habitables en las edificaciones según su tipología y funcionamiento, deberán observar las dimensiones mínimas enunciadas en la tabla siguiente:

| Tipología Local       | Dimensiones Área de Índice (M2) | Libres Lado (Metros) | Mínimas Obs. Altura (Metros) |
|-----------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Baños sanitarios      | -----                           | -----                | 2.30                         |
| Servicios Oficinas    | 5.00/persona                    | -----                | 2.30                         |
| Baños de vapor        | 1.3 usuario                     | -----                | 2.70                         |
| Deportes y recreación | -----                           | 0.45/asiento         | 3.00                         |

<sup>39</sup> H. ayuntamiento constitucional de Morelia, Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia.1995.

Artículo 32<sup>40</sup>.- De los requisitos mínimos para dotación de muebles sanitarios. Las edificaciones estarán provistas de servicios sanitarios con el mínimo de muebles y las características que se indican a continuación.

III.- Los locales con uso para trabajo y comercio que tengan una superficie de hasta 120 m2 y hasta 15 trabajadores o usuarios contarán, con un excusado y un lavabo o vertedero.

| Tipología             | Parámetro          | No.<br>Excusados | No.<br>Lavabos | No.<br>Regaderas |
|-----------------------|--------------------|------------------|----------------|------------------|
| Servicio oficinas     | Hasta 100 personas | 2                | 2              | -----            |
| Deportes y Recreación | Hasta 100 personas | 2                | 2              | 2                |

En baños de vapor o con aire caliente se dotará adicionalmente con dos regaderas de agua caliente y fría y una de presión.

V.- Los excusados, lavabos y regaderas a que se refiere la tabla anterior se distribuirán por partes iguales en espacios separados para hombres y mujeres. En los casos en que se demuestre el predominio de un sexo entre los usuarios, podrá hacerse la proporción equivalente indicándolo en el proyecto.

VI.- En el caso de locales para sanitarios de hombres, será obligatorio un mingitorio con un máximo de dos excusados. A partir de locales con tres excusados, podrá substituirse uno de ellos por un mingitorio, sin recalcular el número de excusados, pero la proporción que guarden entre éstos y los mingitorios no excederá de uno a tres.

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

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

- a) Los pasillos desembocarán al vestíbulo y deberán estar a nivel con el piso a éste.
- b) Las puertas que den a la vía pública deberán estar protegidas con marquesinas respetando los lineamientos correspondientes o relacionados a este elemento arquitectónico

II.- Las puertas que den a la calle tendrán un ancho mínimo de 120 centímetros;

b) Las hojas de las puertas deberán abrir hacia el exterior y estarán construidas de manera tal, que al abrirse no obstaculicen ningún pasillo, escalera o descanso y tenga lo dispositivos necesarios que permitan la apertura con el simple empuje de las personas al querer salir.

c) Todas las puertas de acceso, intercomunicación y salida tendrán una altura mínima de 210 centímetros

<sup>40</sup> H. ayuntamiento constitucional de Morelia, Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia.1995.

Artículo 56<sup>41</sup>.- Normas para escaleras y rampas.

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

III.- Los edificios para comercios u oficinas tendrán escaleras que comuniquen todos los niveles con el nivel de banqueta, no obstante que cuenten con elevadores. La anchura mínima de las escaleras será de 240 centímetros y deberán construirse con materiales incombustibles, además de pasamanos o barandales según sea el caso, los cuales tendrán una altura de 90 centímetros. Una escalera no deberá dar servicio a más de 1,400 metros cuadrado de planta

Artículo 57.- Normas Mínimas para circulaciones horizontales y rampas vehiculares.- Las rampas de los estacionamientos tendrán una pendiente máxima del 15%. El ancho mínimo de circulación en rectas será de 2.50 metros

b) Todo estacionamiento que esté destinado a servicio público deberá estar pavimentado y diseñado adecuadamente, además estará protegido por bardeo perimetral en sus colindancias con los predios contiguos.

II.- Accesos y salidas de estacionamientos: Los estacionamientos tendrán carriles por separado, tanto para el acceso como para la salida vehicular, tendrán una anchura mínima cada uno de 3 metros.

III.- Pasillos de circulación: De las normas mínimas para los pasillos y áreas de maniobra:

Las dimensiones mínimas para los pasillos y circulaciones dependerán del ángulo de los cajones de estacionamiento, para los cuales se recomiendan los siguientes valores:

| Angulo del Cajón | Anchura del pasillo en metros |              |
|------------------|-------------------------------|--------------|
|                  | Autos grandes                 | Autos chicos |
| 30º              | 3.0                           | 2.7          |
| 45º              | 3.3                           | 3.0          |
| 60º              | 5.0                           | 4.0          |
| 90º              | 6.0                           | 5.0          |

Artículo 60.- Disposiciones generales contra riesgos.- Todas las edificaciones deberán contar con las instalaciones y equipos para prevenir y combatir los posibles incendios

IV.- Las edificaciones con altura hasta de 15 metros o más a excepción de los edificios unifamiliares, deberán contar en cada piso con extinguidores contra incendios, deberán estar colocados en lugares de fácil acceso y contar con señalamientos que indiquen su ubicación de tal forma que su acceso desde cualquier punto del edificio, en cada planta, no se encuentre a una distancia mayor de 30 metros lineales.

<sup>41</sup> H. ayuntamiento constitucional de Morelia, Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia.1995.

## 5.5.- NORMATIVIDADES ESPECÍFICAS<sup>42</sup>

En el caso de este edificio deben considerarse algunas normatividades específicas ya que esta diseñado para que parte de los usuarios frecuentes son personas con capacidades diferentes a continuación se muestran algunas de las normas requeridas para la construcción de espacios adecuados a las necesidades de estas personas y también para la construcción de otros elementos que integran el edificio.

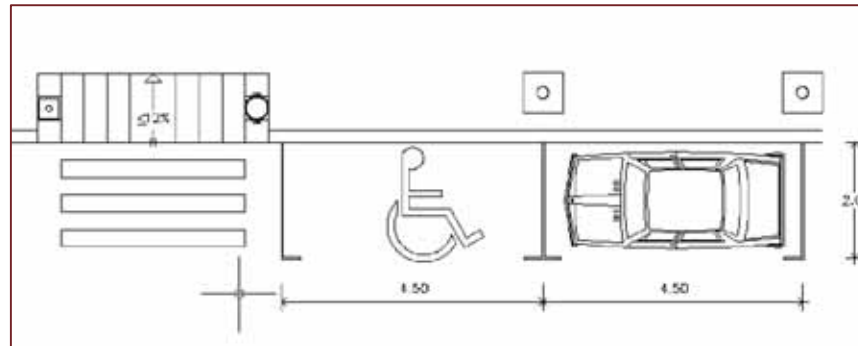
En cuanto al análisis de medidas antropométricas existe una diferencia cuando se diseña para el discapacitado porque sus características físicas son otras a las del usuario habitual.

-En banquetas y andadores deben tener un ancho mínimo de 120cm. Teniendo espacio para que circulen dos sillas a la vez así que se recomienda un ancho de 2.5m.

-El pavimento debe tener colores sencillos o diseños con poco contraste, texturas diferentes en cada área para que las personas con deficiencias visuales se guíen por medio del tacto. Debe haber señales tiras táctiles de 20cm.

-Vías publicas el cruce de calle en esquenas debe haber rampas para acceder de la calle a la banqueta con una pendiente máxima de 6% y un ancho mínimo de 100cm. Con superficie antiderrapante y barandales en ambos lados de la rampa.

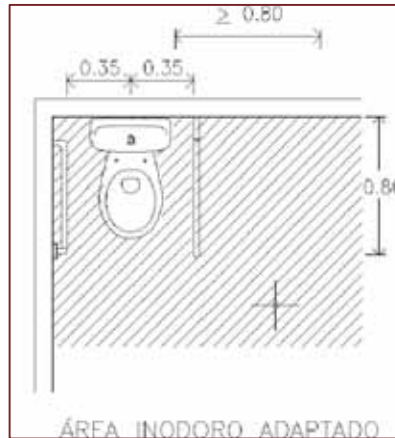
-Los cajones de estacionamiento tendrán una medida de 4.50m x 2.50m.



-Para el acceso la puerta o su marco debe contrastar con la pared con texturas y colores diferentes para personas con deficiencias visuales.

<sup>42</sup> IMSS, Reglamento y Guías Técnicas de Construcción, tomo 1, México 2004.

-En muebles para los baños, los lavabos deben tener una altura de 75cm. Para permitir el acercamiento de personas en sillas de ruedas, los pisos antiderrapantes, para mingitorios, inodoros y regaderas tendrán barras de apoyo y accesorios para colocar muletas y bastones.<sup>43</sup>



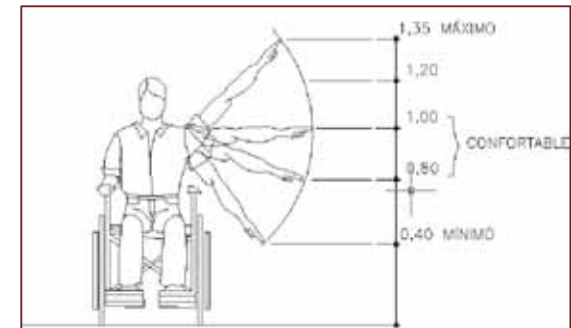
-El ancho de las puertas será de 100cm. Y las puertas principales de 120cm.

-Los contactos no deben estar colocados a menos de 50 cm.

-las salidas de emergencia serán indicadas por sistemas táctiles y luminosos.

-El color se utiliza para resaltar partes en donde existan posibles peligros, cambios de nivel y lugares específicos.

-los niveles de iluminación deben ser más grandes que los usuales.



-Escaleras: el espacio necesario y la pendiente de escaleras con gran circulación se prefieren escalones bajos de 16x30 cms. La altura de paso debe ser en genera de 2.1m y el ancho mínimo para una escalera es de 1.00m se recomienda un descanso en escaleras con alturas de 2.75m, así como un pasamanos a una altura de 0.80m.

<sup>43</sup> IMSS, Reglamento y Guías Técnicas de Construcción, tomo 1, México 2004.



## 5.6 REGLAMENTACIÓN PARA ALBERCAS PÚBLICAS

Albercas: deberán marcarse debidamente las zonas para natación y señalarse en algún lugar visible: la profundidad mínima y máxima y en donde cambie la pendiente del piso.

Vestidores: las instalaciones deportivas Siempre deben contar con servicios de vestidores.

Graderías: las estructuras de las graderías serán de materiales incombustibles, solo en casos excepcionales se podrán construir de madera. Las gradas tendrán escaleras cada nueve metros, con anchura mínima de noventa centímetros, huellas mínimas de 27cm. Y peraltes máximos de 18cm, cada diez filas habrá pasillos paralelos a las gradas con anchura mínima a la suma de las anchura de las escaleras que desemboquen a ellos.

Regaderas: en los edificios para baños tendrá una regadera por cada 4 casilleros o vestidores, sin comprender las regaderas a presión.

Recubrimientos: los baños públicos deberán tener pisos impermeables y antiderrapantes, recubrimientos de muros y techos serán de materiales impermeables lisos y de fácil aseo, los ángulos deben redondearse.

Ventilación: la ventilación en edificios para baños será suficiente para evitar una concentración de bióxido de carbono.

Iluminación: los edificios para baños tendrán iluminación artificial o natural, cuando sea artificial se proporciona por medio de instalaciones eléctricas adecuadas para resistir la humedad y cuando sea natural tendrá una superficie mínima de un octavo de la superficie del piso del local.

Servicios sanitarios: los sanitarios para hombres tendrán como mínimo 1 excusado, 2 mingitorios y 1 lavabo por cada 12 casilleros o vestidores. Los de mujeres tendrán como mínimo 1 excusado, 1 lavabo por cada 8 casilleros.

Instalaciones hidráulicas: las instalaciones hidráulicas y de vapor deberán tener un fácil acceso para su mantenimiento y conservación.

Accesos: las puertas para espectáculos deportivos deberán permitir la salida de los espectadores en tres minutos considerando que una persona puede salir en una anchura de 70cm. Y altura de 1.20 en un segundo.

Enfermería: los edificios para espectáculos deportivos tendrán un local adecuado para enfermería dotado con equipo de emergencia y un botiquín con materiales de curación indispensable para primeros auxilios.<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup>“Reglamentación para albercas publicas” Periódico oficial de México 3 de diciembre de 2007, tomo CXI. Pp.16-37.

## 5.7.- REGLAMENTO DE LA FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE NATACIÓN F.I.N.A<sup>45</sup>

Reglas sobre instalaciones: a continuación se presenta un resumen del reglamento, dejando solamente los puntos que involucran la construcción de una alberca deportiva en donde se realizaran eventos competitivos y los accesorios que se requieren instalar alrededor de la alberca:

- En una alberca de 25 metros de longitud la profundidad mínima debe ser de 1.00m.
- Las paredes de los extremos serán paralelas y formaran un ángulo rectángulo recto con la superficie del agua, serán construidas con material solido con una superficie antideslizante extendida a 0.80m. Debajo de la superficie, con el fin de que el competidor pueda sin peligro tocar e impulsarse en las vueltas.
- Se permite la existencia de escalones de descanso a lo largo de las paredes de la alberca, deben estar situado a una profundidad no menor de 1.20m. debajo de la superficie del agua y pueden tener entre 10 y 15cm. De ancho.
- los carriles deben tener un ancho de de 2.00m. con dos espacios cada uno con un mínimo de 20cm de ancho el lado de los carriles primero y último.
- Corcheras, se extienden a todo lo largo de la alberca aseguradas a las paredes de los extremos con los anclajes incrustados en ellas, cada corchera estará integrada por flotadores colocados el uno a continuación del otro de un diámetro mínimo de 5cm. Y máximo de 15cm. El color de los flotadores situados hasta 5m. de cada extremo de la alberca será distinto del resto de los flotadores, no puede haber más de una corchera entre cada carril, los carriles deberán estar firmemente tensos.
- Plataforma de salida deberán ser firmes y no darán efecto de resortaje, la altura de las plataformas por encima de la superficie del agua puede estar ente los 50 y 75cm. La superficie debe ser como mínimo de 50cm. Y estar cubierta con material antideslizante. La inclinación máxima no puede ser mayor de 10 grados, la plataforma debe ser construida de tal manera que el nadador en su salida hacia el frente, pueda agarrarse de ella al frente y a los lados. Las agarraderas para la salida de espalda deben estar situadas entre 30 y 60cm. Encima de la superficie del agua horizontal y verticalmente. Deben ser paralelas a la superficie de la pared y no sobresalir de ella, la profundidad del agua para la distancia de 1 a 5 mts. Desde la pared donde sean instaladas deberá ser de cuando menos 1.20mts.
- Cada bloque de salida deberá ser numerado de manera clara en los cuatro lados, claramente visible para los jueces, el carril numero 1 estará al lado derecho, mirando la alberca desde el extremo de las salidas.



<sup>45</sup> Reglamento de natación 2005-2009. FEDERACION INTERNACIONAL DE NATACION. Edición electrónica 2009 en: [www.fen.org.ar/capacitacion/reglas\\_fina\\_natacion.pdf](http://www.fen.org.ar/capacitacion/reglas_fina_natacion.pdf). Fecha de consulta mayo 2009.

- Indicadores de vuelta de espalda, debe haber una línea de banderolas suspendidas sobre la alberca a una altura no menor de 1.20mts. y máximo 2.5 mts. Sobre la superficie del agua, colocadas sobre soportes fijos situados a 15mts de cada pared extrema.<sup>46</sup>
- Cuerda de falsas salidas, estará suspendida cruzando sobre la alberca a no menos de 1.20mts encima del nivel del agua sobre soportes fijos colocados a 15 mts del extremo de las salidas, debe estar sujeta a los soportes por medio de un rápido y fácil mecanismo de soltura.
- Agua, temperatura mínima de 26°C mas 1°C, menos 1°C durante la competencia el agua de la alberca debe mantenerse a un nivel constante sin movimiento apreciable, con el fin de observar normas de salud vigentes. en muchos países se permite la entrada y salida del agua siempre y cuando no se cree una corriente o turbulencia apreciable.
- Iluminación, la intensidad de luz sobre las plataformas de salida y los extremos de vueltas no debe ser menor de 600lux.
- Líneas de señalización, serán de color oscuro contrastante, situadas en el fondo de la alberca en el centro de cada carril. Con un ancho mínimo de 20cm y máximo de 30cm. Largo de 21mts para albercas de 25mts. Cada línea de carril terminara a 2.00mts de la pared final de la alberca con una línea distintiva cruzada de 1.00mts de largo y del mismo ancho que la línea del carril. Deberán colocarse líneas de meta sobre las paredes extremas en el centro del carril del mismo ancho que las líneas de carril, ellas deben extenderse sin interrupción desde el borde del andén, hasta el piso de la alberca. Una línea cruzada de 50cms. Se trazara a 30cms debajo de la superficie del agua, medidos al punto central de la línea cruzada.
- Para los eventos competitivos, deberá existir una sala de control con dimensiones mínimas de 6x3mts. Localizada entre 3 y 5 mts. De la pared de llegada con vista despejada hacia ella durante toda la carrera, el árbitro debe tener un fácil acceso a la sala de control durante la competencia.



<sup>46</sup> Reglamento de natación 2005-2009. FEDERACION INTERNACIONAL DE NATACION. Edición electrónica 2009 en: [www.fen.org.ar/capacitacion/reglas\\_fina\\_natacion.pdf](http://www.fen.org.ar/capacitacion/reglas_fina_natacion.pdf). Fecha de consulta mayo 2009.



# CAPITULO VI..... MARCO FUNCIONAL

## 6.-1.- PROGRAMA DE NECESIDADES

La escuela de natación con instalaciones especiales para discapacitados comprende la realización de varias actividades como son:

La práctica de deportes, la convivencia, exhibiciones deportivas, competencias, la recreación, el descanso y el empleo.

Cada una de estas actividades genera un programa de necesidades que al integrarse dan como resultado un programa general y por lo tanto un programa arquitectónico más completo, siendo así que la satisfacción de una necesidad genera un espacio.

| necesidad                          | local                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Área exterior</b>               |                                         |
| Acceso a pie                       | Andadores y banquetas                   |
| Acceso en automóvil o motocicleta  | estacionamiento                         |
| Acceso en transporte publico       | Áreas de descenso y ascenso             |
| <b>Área al publico</b>             |                                         |
| Control de acceso                  | Cubículo de control de acceso           |
| información                        | Cubículo de información                 |
| Espera                             | Vestíbulos y sala de espera             |
| comer                              | Comedor y cafetería                     |
| aseo                               | Sanitarios                              |
| observar                           | graderío                                |
| <b>Área administrativa</b>         |                                         |
| dirigir                            | Oficina directiva                       |
| registrar                          | oficina de registro                     |
| aseo                               | Sanitarios                              |
| Capturar información               | Oficina administrativa y computo        |
| <b>Área de deportistas</b>         |                                         |
| Control de acceso                  | Cubículo de control                     |
| estar                              | Vestíbulos                              |
| aseo                               | Sanitarios y regaderas                  |
| vestirse                           | Vestidores y lockers                    |
| Practicar, competir, rehabilitarse | Albercas, gimnasio                      |
| comer                              | Cafetería                               |
| descansar                          | Sala de tv.                             |
| recrearse                          | Área recreativa, jacuzzi y chapoteadero |



| Área de servicios             |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Controlar acceso de empleados | Checador, entrada de empleados |
| aseo                          | Sanitarios y regaderas         |
| vestirse                      | Vestidores                     |
| Cocinar y comer               | Comedor y cocineta             |
| Servicios de cafetería        | Almacén                        |
| Recibir alimentos y productos | Áreas de carga y descarga      |
| Servicios médicos             | Enfermería                     |
| Mantenimiento y reparación    | Almacén                        |
| Controlar servicios           | Cuarto de maquinas             |

### Requisitos generales del edificio<sup>47</sup>

#### Exterior

- Fácil y rápido acceso peatonal y vehicular
- Estacionamiento para el usuario
- Explanada para evitar congestionamiento en el acceso
- Ambientación por medio de áreas verdes
- Área de carga y descarga para los servicios
- Cuadros informativos bien colocado y de buen tamaño
- Rampas de acceso para personas discapacitadas

#### Interior

- Accesos y salidas bien identificadas por medio de letreros
- Servicio de sanitarios para el usuario
- Accesos independientes para vestidores, almacén, cuarto de maquinas y oficinas
- Mostrador para venta de artículos
- Venta de alimentos
- Área para registro de atletas
- Cubículo de información general y entrevistas
- Servicio medico

<sup>47</sup> Erick García González "centro deportivo de alto rendimiento y rehabilitación" tesis para obtener el grado de Lic. En arquitectura Morelia Michoacán, noviembre de 2007.

## 6.2.-PROGRAMA ARQUITECTONICO

De acuerdo con los requerimientos anteriores y también con el conocimiento propio de lo que requieren estos lugares, se llega a la conclusión de la necesidad de los siguientes espacios:

### Área deportiva y rehabilitación

- Alberca deportiva y alberca de rehabilitación
- Vestidores y regaderas
- Gimnasio
- Oficina para instructor de gimnasio
- Área de spinning
- Área para deportes de piso
- Sanitarios
- Almacén para material deportivo
- Oficina para instructores de natación
- Graderío
- Servicio medico

### Área administrativa

- Control de acceso
- Oficina de inscripciones
- Secretaria
- Oficina de dirección
- Oficinas administrativas
- Caja
- Sanitarios
- Área para café

**Recreativa o social**

- Salas de espera
- Sala de tv
- Cafetería
- Chapoteadero
- Jacuzzi
- Vapor
- Asoleadero
- Tienda de artículos deportivos
- sanitarios

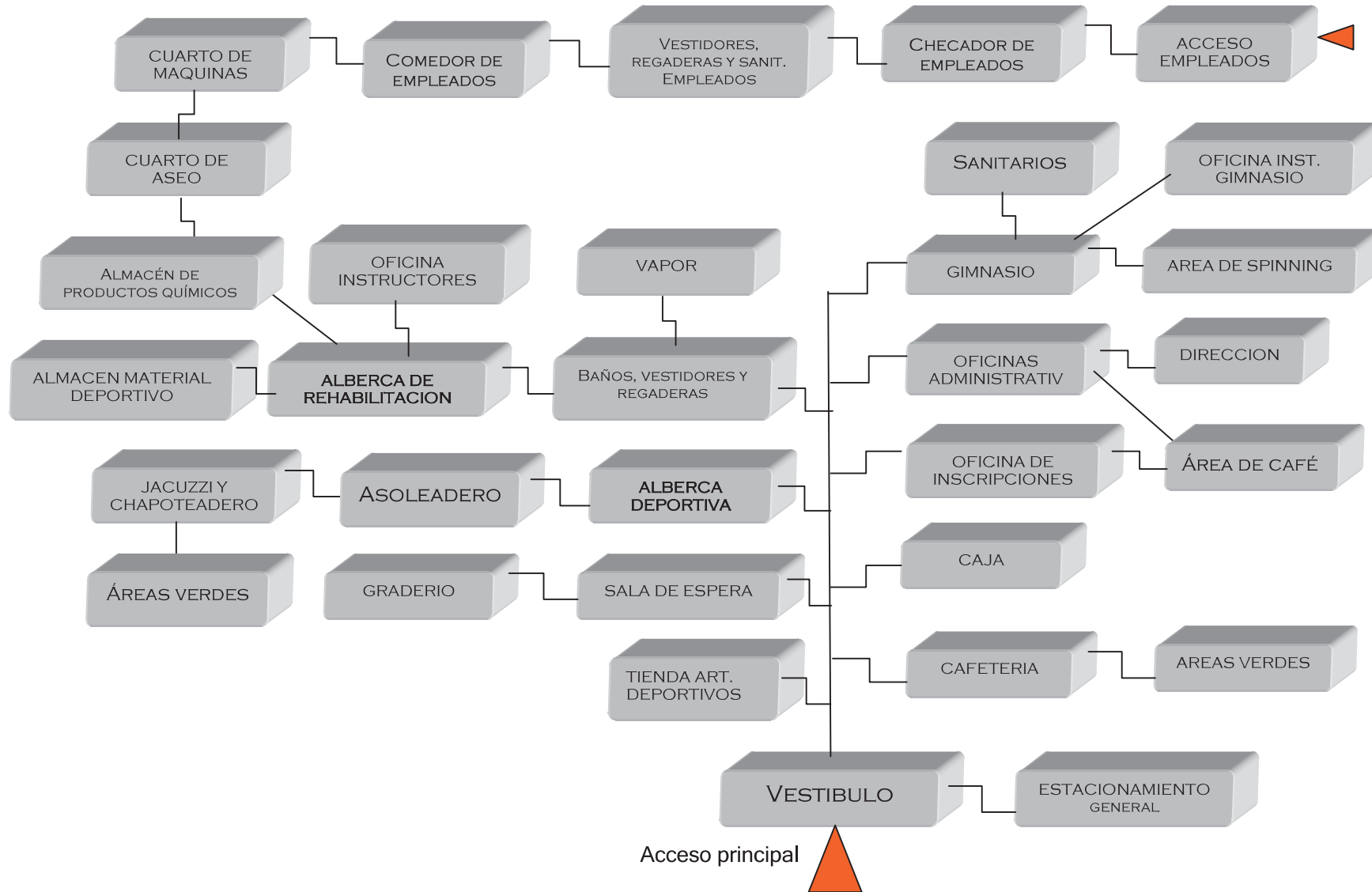
**Área para trabajadores**

- Acceso para trabajadores
- Checador
- Vestidores y regaderas
- Sanitarios
- Comedor
- Cocina

**Servicios y circulaciones**

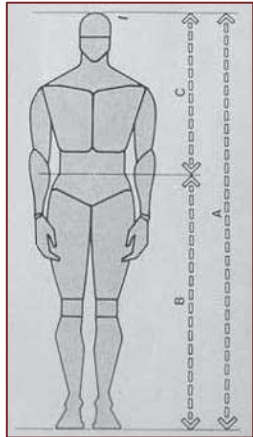
- Almacén para productos químicos
- Almacén de alimentos
- Cuarto de maquinas
- Cuarto de aseo
- Área de carga y descarga
- Estacionamiento
- Pasillos, andadores y banquetas
- Escaleras
- Elevador

### 6.3.- DIAGRAMA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO



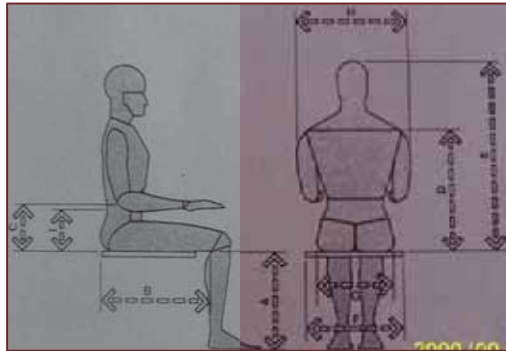
#### 6.4.-MEDIDAS ANTROPOMETRICAS BASICAS<sup>48</sup>

Las medidas antropométricas se refieren al tamaño y dimensión del cuerpo humano, que se utiliza como herramienta para darle proporción a un espacio, en el caso de este proyecto se basa principalmente en las proporciones de una sección aurea y el modulator.



El cuerpo humano también cuenta con estas medidas de la sección aurea, tomando en cuenta la distancia entre la parte superior de la cabeza, la distancia entre el suelo y el ombligo y finalmente, la del ombligo y la parte superior de la cabeza, sustituyendo las letras por dimensiones reales se aproxima a 1.618. El numero de oro.

A continuación se muestran las principales figuras humanas tomadas como sistema de medidas que se emplearon en el diseño de los espacios de la escuela de natación, así como los lugares de descanso o trabajo, de tal manera que el espacio en donde se encuentren sea cómodo y funcional.



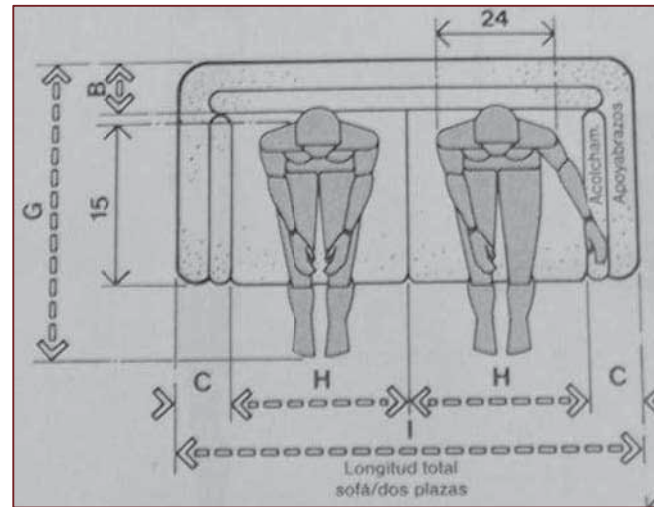
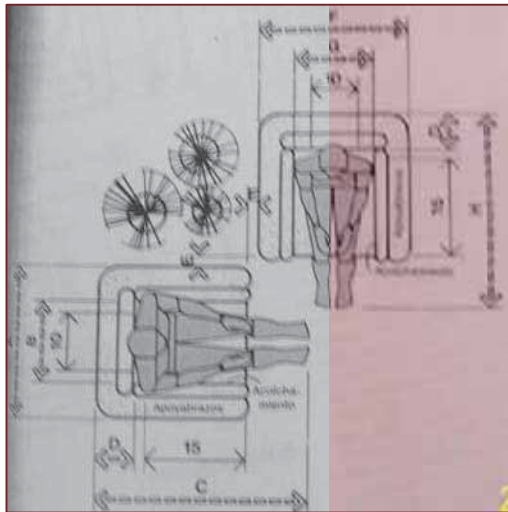
La dimensiones antropométricas fundamentales para el diseño de espacios para sentarse. (Cafetería, graderío, sala de espera, oficinas y vestidores).

|                          |                  |                  |
|--------------------------|------------------|------------------|
| A.- altura poplítea      | hombres: 44.2cm. | Mujeres: 40.1cm. |
| B.-largo nalga-poplíteo  | 49.4cm.          | 48.3cm.          |
| C.-altura codo-reposo    | 24.2cm.          | 23.0cm.          |
| D.-altura hombro         | 58.4cm.          | 54.6cm.          |
| E.-altura sentado normal | 86.7cm.          | 81.7cm.          |
| F.-anchura codo-codo     | 42.6cm.          | 40.1cm.          |
| G.-anchura caderas       | 35.7cm.          | 36.8cm.          |
| H.-anchura de hombros    | 45.8cm.          | 40.7cm.          |
| I.-altura lumbar         | 20.3cm.          | 20.0cm.          |

<sup>48</sup> Lilia Roselia Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.



Espacios de estar, las dimensiones en un sofá se tiene con el fin de apreciar la exigencia de espacio de una persona.<sup>49</sup>



Las dimensiones que a continuación se muestran son tomando en cuenta el cambio de postura o el movimiento dando un promedio de el mínimo y el máximo.

#### Distancias en sillón

|     |           |
|-----|-----------|
| A.- | 93.0 cm.  |
| B.- | 71.1cm.   |
| C.- | 114.3cm.  |
| D.- | 19.05cm.  |
| E.- | 88.9cm.   |
| F.- | 66.0cm.   |
| G.- | 109.2cm.  |
| H.- | 137.15cm. |

#### distancias en sofá

|     |           |
|-----|-----------|
| A.- | 114.3cm.  |
| B.- | 19.05cm.  |
| C.- | 11.4cm.   |
| D.- | 71.1cm.   |
| E.- | 165.1cm.  |
| F.- | 236.2cm.  |
| G.- | 109.2cm.  |
| H.- | 137.15cm. |

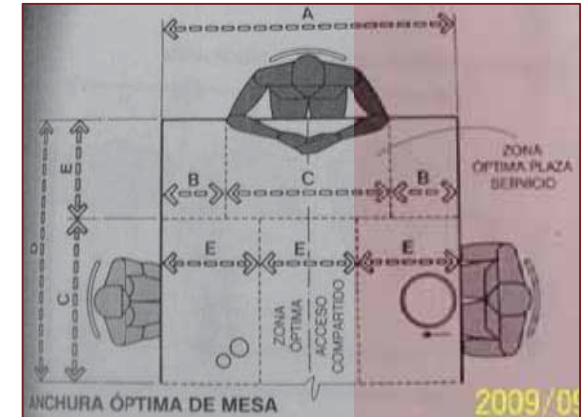
<sup>49</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.

Espacios para comer, estos espacios se componen por dos zonas, la de asiento que será donde la persona realice la actividad siendo holgado comprendiendo las dimensiones humanas y las diversas posturas que el cuerpo toma.

La zona de acceso compartido es el espacio de la mesa opuesto a las del asiento en donde se colocan la vajilla o elementos decorativos.

A continuación se muestran las anchuras óptimas de una mesa.<sup>50</sup>

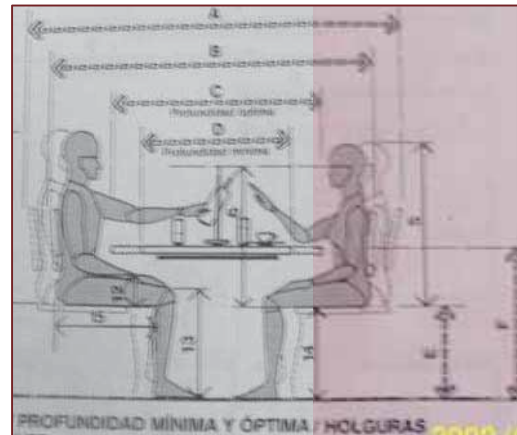
- A.- 137.2cm.
- B.- 30.5cm.
- C.- 76.2cm.
- D.- 121.9cm.
- E.- 45.7cm.



La altura y holgura de las mesas para comer debe tomarse en cuenta tanto para una persona con silla de ruedas como para una que no la utilice, tomando en cuenta la distancia entre el suelo y la cara inferior de la mesa espacio en el deben acomodarse estos elementos, y considerando la elevación de la superficie de asiento sin que los usuarios queden con los pies colgando en el aire.

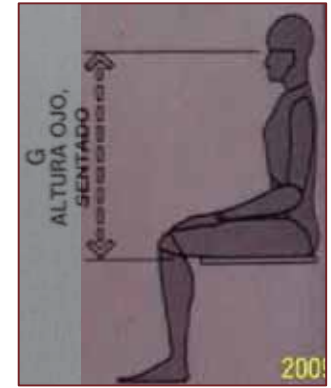
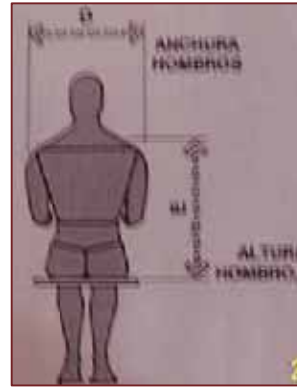
Distancias promedio:

- A.- 208.2cm.
- B.- 182.8cm.
- C.- 101.6cm.
- D.- 76.2cm.
- E.- 41.9cm.
- F.- 74.9cm.
- G.- 53.3cm.
- H.- 78.7cm.
- I.- 76.2 min.
- J.- 73.7 min.



<sup>50</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.

Dimensiones estructurales del cuerpo, en este caso se podrán utilizar para dar alturas a algunos espacios (medios muros, altura en alberca, ventanas, barras, mesas, lockers, etc.)

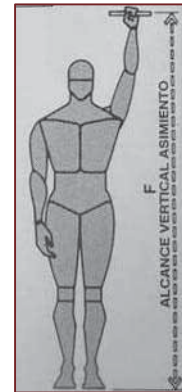
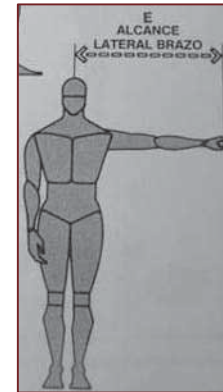
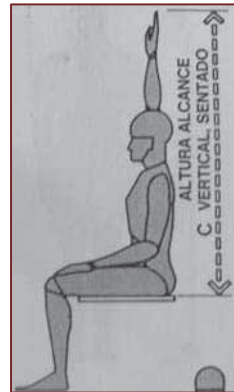
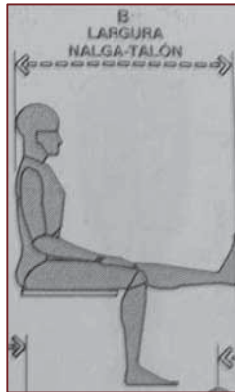
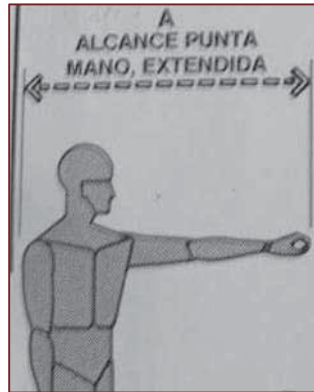


|         | A<br>Altura ingle | B<br>altura codo | C<br>altura ojo | D<br>anchura hombros | E<br>altura mitad hombro sentado | F<br>largura nalga-pie | G<br>altura ojo-sentado |
|---------|-------------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| HOMBRES | 85.05cm.          | 112.5cm.         | 164.3cm.        | 48.4cm.              | 64.75cm.                         | 87.65cm.               | 81.15cm.                |
| MUJERES | 74.7cm.           | 104.35cm.        | 152.9cm.        | 40.5cm.              | 58.15cm.                         | 81.3cm.                | 75.95cm.                |

Las medidas proporcionadas son un promedio entre la máxima y mínima de cada uno de los espacios tomando en cuenta que, las áreas en donde se proporciona la medida serán utilizadas por personas con diferentes dimensiones ya que en esta escuela se tienen usuarios de todas las edades teniendo proporciones muy variables de el cuerpo humano.<sup>51</sup>

<sup>51</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.

Dimensiones funcionales del cuerpo que se utilizan en espacios como baños, regaderas, vestidores, gradas, etc.



A  
Alcance punta mano

B  
largura nalga-talón

C  
altura alcance vertical

E  
alcance lateral brazo

F  
alcance vertical asimiento

|         |         |           |           |          |           |
|---------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|
| HOMBRES | 89.8cm. | 108.6cm.  | 140.5cm.  | 80.05cm. | 209.95cm. |
| MUJERES | 84.05cm | 105.45cm. | 132.45cm. | 82.55cm  | 199.3cm.  |

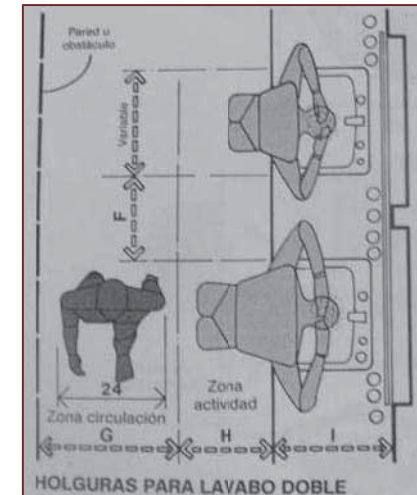
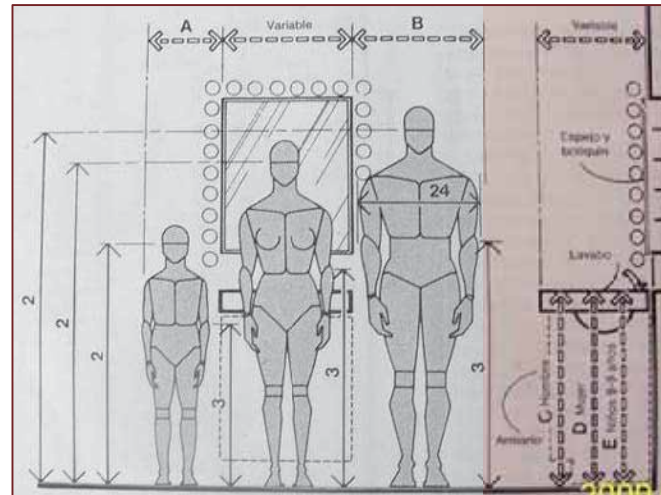
En las regaderas debe tomarse en cuenta la distancia que se tiene con los brazos estirados ya que los movimientos que se hacen al bañarse para hacerlo de manera cómoda y amplia, así como las alturas que tendrán las llaves y la regadera de tal manera de que de manera sencilla puedan operarse, también se toman en cuenta las medidas haciendo las operaciones sentado ya que en este lugar ingresarán personas que no puedan bañarse de pie.<sup>52</sup>

<sup>52</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.

Baños: aquí se muestran las antropometrías relacionadas con los muebles para baño como el lavabo.

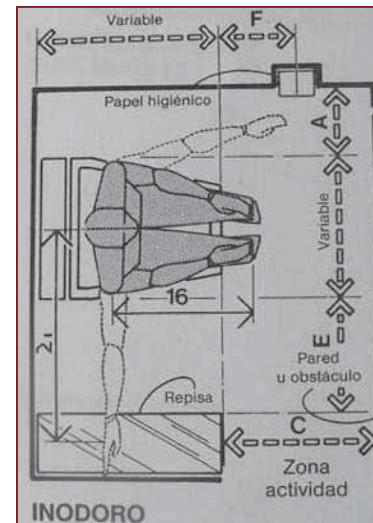
El punto esencial es su altura sobre el suelo que se denomina práctica comercial.<sup>53</sup>

- A.- 41.9cm.
- B.- 73.65cm.
- C.- 101.6cm.
- D.- 86.35cm.
- E.- 73.65cm.
- F.- 38.1cm.
- G.- 76.2cm.
- H.- 45.7cm.
- I.- 59.65cm.



El inodoro limita una zona de actividad u holgura mínima entre la parte frontal del inodoro y la pared, los accesorios situados al lado o al frente de este sanitario deben estar al alcance para lo cual se tendrán en cuenta el alcance lateral del brazo y de la punta de la mano, el rollo de papel higiénico se situará a 76.2cm. Del suelo.

- A.- 30.5min.
- C.- 61.0min.
- E.- 38.1cm.
- F.- 30.5cm.



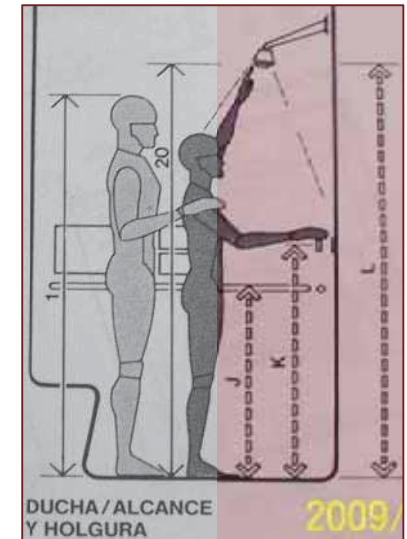
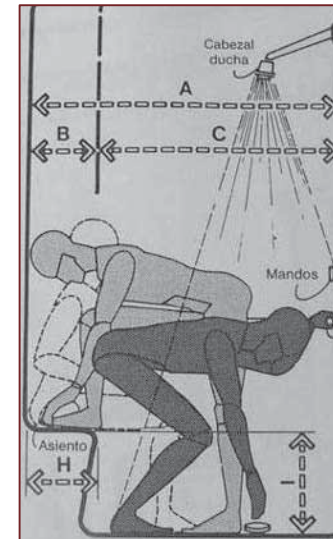
<sup>53</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.



Las dimensiones de una regadera varían conforme al confort deseado y las condiciones de seguridad, las llaves estarán dentro de la extensión pero fuera de la trayectoria de caída de agua, a fin de evitar el impacto del líquido demasiado caliente durante su manejo.<sup>54</sup>

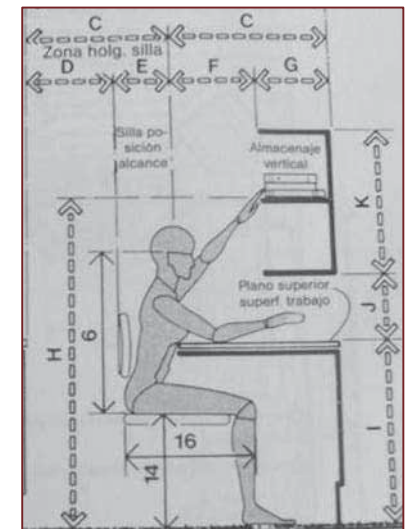
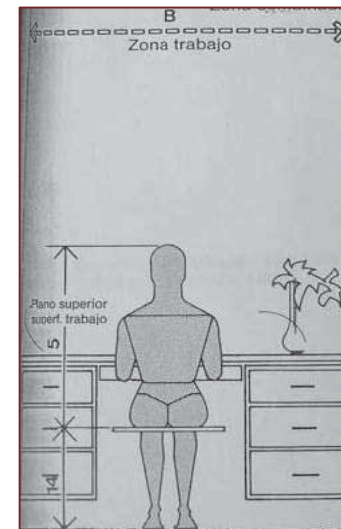
La holgura entre paredes se toma en cuenta conforme a la variedad de posiciones corporales, la altura de la regadera debe estar al alcance de las personas adultas de menor tamaño, pero también lo bastante alto para el movimiento de las cabezas de las personas altas.

- A.- 137.2cm.
- B.- 30.5cm.
- C.- 106.7cm.
- H.- 30.5cm.
- I.- 38.1cm.
- J.- 111.75cm.
- K.- 114.3cm.
- L.- 182.9cm.

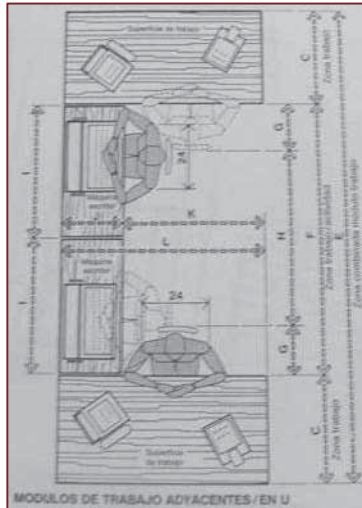


Oficinas, se presentan módulos de trabajo en donde se tienen almacenajes verticales sobre superficies horizontales de trabajo, situada la silla en la posición de extensión del usuario

- C.- 83.8cm.
- D.- 72cm.
- E.- 35.55cm.
- F.- 53.35cm.
- G.- 30.5cm.
- H.- 140.95cm.
- I.- 74.95cm.
- J.- 38.1cm.
- K.- 71.1cm.



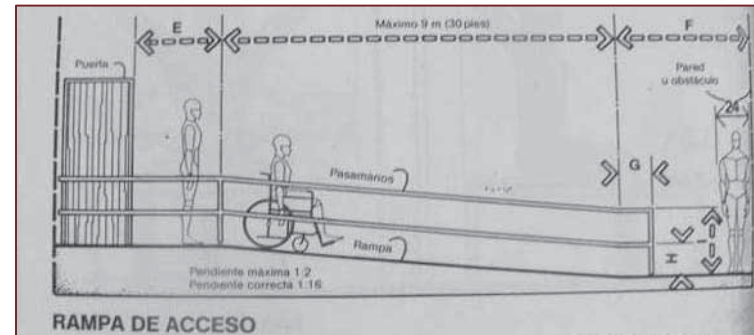
<sup>54</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.



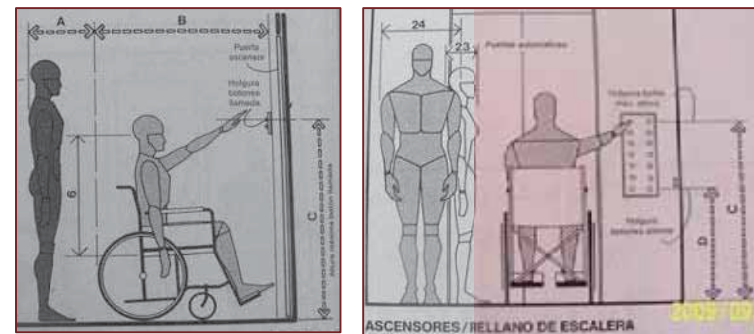
Los módulos de trabajo agrupados en forma de U, es una solución que se aplica cuando las personas comparten responsabilidad, realizan tareas complementarias.<sup>55</sup>

- C.- 83.8cm.
- E.- 365.75cm.
- F.- 198.1cm.
- G.- 53.35cm.
- H.- 91.45cm.
- I.- 99.05cm.
- J.- 50.8cm.
- K.- 116.85cm.
- L.- 167.65cm.

Espacios de circulación vertical, estos dan respuesta a las necesidades de toda la población y especialmente a quienes van en silla de ruedas.  
La rampa es el medio más fácil para que las personas discapacitadas accedan cómodamente a los edificios



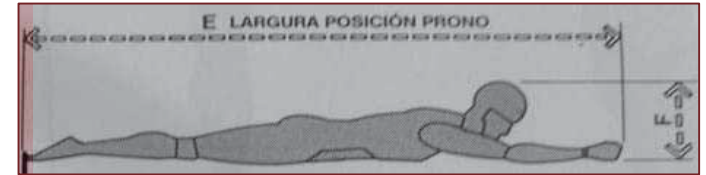
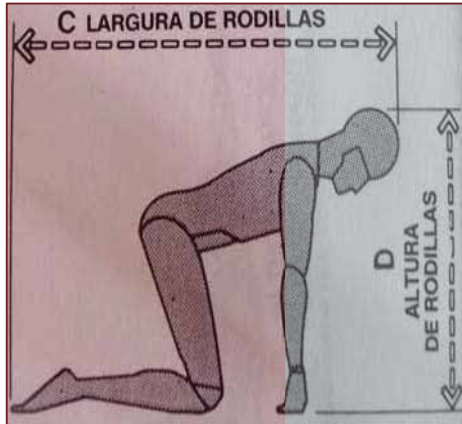
- A.- 45.7cm.
- B.- 121.9cm.
- C.- 137.2cm.
- D.- 76.2cm.
- E.- 106.7cm.
- F.- 182.9cm.
- G.- 38.1cm.
- H.- 48.25cm.
- I.- 256.6cm.



<sup>55</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.

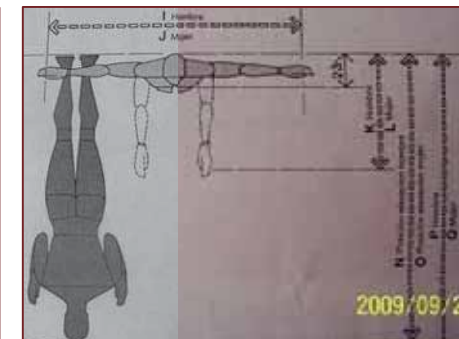
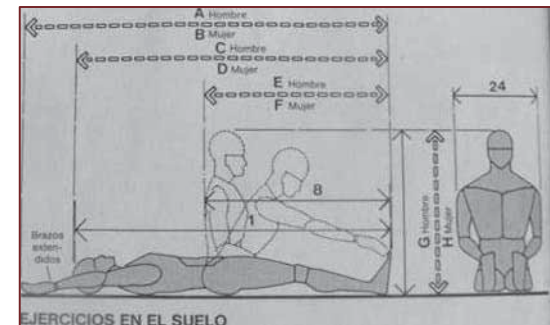
Posiciones de ejercicio<sup>56</sup>

- A.- 52.85cm.
- B.- 29.35cm.
- C.- 108.85cm.
- D.- 81.5cm.
- E.- 229.2cm.
- F.- 36.45cm.
- G.- 136.5cm.
- H.- 72.0cm.



Los ejercicios gimnásticos exigen holguras para trabajar en el piso sentado en el suelo, en este caso se consideran las medidas más grandes para tener holgura a personas de diferentes proporciones de su cuerpo desde la más pequeña hasta las más grande.

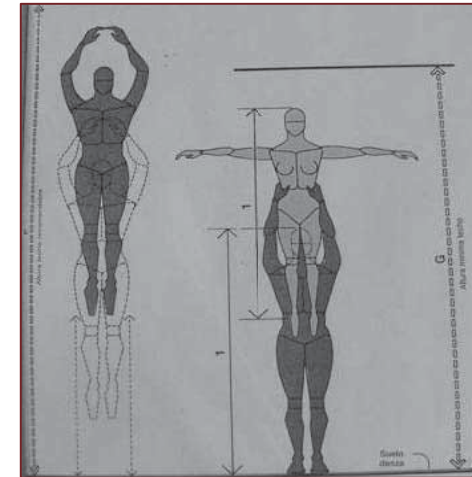
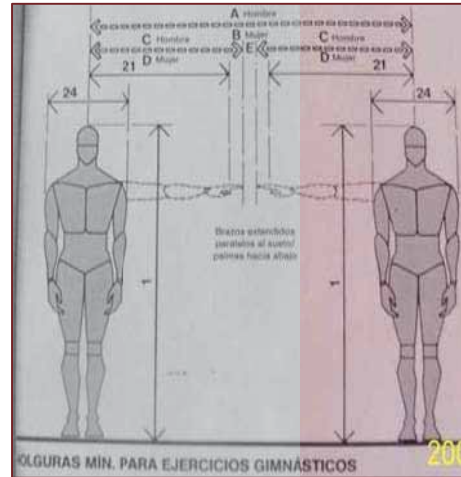
- A.- 217.8cm.
- B.- 205.75cm.
- C.- 176.55cm.
- D.- 163.85cm.
- E.- 87.65cm.
- F.- 81.3cm.
- G.- 90.4cm.
- H.- 84.6cm.
- I.- 160.0cm.
- J.- 165.1cm.
- K.- 82.15cm.
- L.- 74.05cm.
- N.- 172.7cm.
- O.- 162.55cm.
- P.- 208.3cm.
- Q.- 193.05cm.
- R.- 77.45cm.
- S.- 33.0cm.



<sup>56</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.

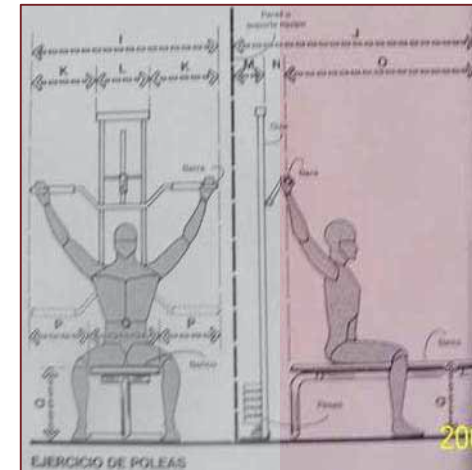
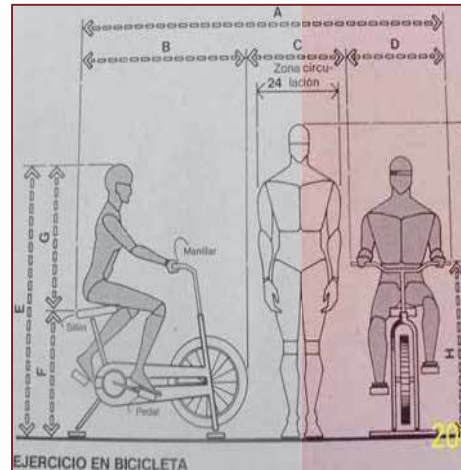
En estas imágenes se muestra la mínima separación que ha de haber entre las personas que realicen ejercicios gimnásticos en pie, ciertos ejercicios como el baile necesitan para su ejecución amplio espacio libre por encima de la cabeza, a fin de evitar accidentes.<sup>57</sup>

- A.- 184.15cm.
- B.- 189.2cm.
- C.- 86.35cm.
- D.- 88.9cm.
- E.- 11.4cm.
- F.- 365.8cm.
- G.- 304.8cm.



Los ejercicios con ayuda de equipo, se muestran las holguras de ejercicio en bicicleta y los modelos de pesas que se emplean en los gimnasios, las medidas son en relación al cuerpo humano con este tipo de instalación, pero estos pueden variar de acuerdo al fabricante.

- A.- 237.5cm.
- B.- 105.4cm.
- C.- 76.2cm.
- D.- 55.85cm.
- E.- 156.2cm.
- F.- 69.85cm.
- G.- 86.35cm.
- H.- 116.8cm.
- I.- 106.65cm.
- J.- 170.15cm.
- K.- 38.1cm.
- L.- 30.5cm.
- M.- 22.85cm.
- N.- 17.8cm.
- O.- 129.55cm.
- P.- 29.25cm.
- Q.- 48.25cm.



<sup>57</sup> Lilia Roselía Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.



## 6.5.- ESTUDIO DE AREAS DE LOS ESPACIOS DEL PROYECTO

| área                              | largo     | ancho     | Total m2  |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Deportiva y rehabilitación</b> |           |           |           |
| Alberca semi olímpica             | 30.30mts. | 17.75mts. | 537.82 m2 |
| Alberca de rehabilitación         | 18.80mts. | 11.80mts. | 221.84 m2 |
| Vestidores y regaderas            | 12.00mts. | 8.80mts   | 105.60 m2 |
| Gimnasio                          | 11.40mts. | 9.13mts.  | 104.08 m2 |
| Oficina de gimnasio               | 2.95mts.  | 2.20mts.  | 6.49 m2   |
| Spinning                          | 12.40mts. | 7.40mts.  | 91.76 m2  |
| Deportes de piso                  | 5.90mts.  | 5.70mts.  | 33.63 m2  |
| Sanitarios                        | 5.00mts.  | 3.50mts.  | 17,50 m2  |
| Almacén para material dep.        | 3.08mts.  | 3.00mts.  | 9,24 m2   |
| Oficina para Inst. de natak.      | 6.80mts.  | 5.60mts.  | 38.08 m2  |
| Graderío                          | 8.20mts.  | 4.10mts.  | 33.62 m2  |
| Servicio medico                   | 6.00mts.  | 3.00mts   | 18.00 m2  |
| <b>Área administrativa</b>        |           |           |           |
| Control de acceso                 | 4.40mts.  | 2.60mts.  | 11.44 m2  |
| Oficina de inscripciones          | 4.48mts   | 3.40mts.  | 15.23 m2  |
| Dirección                         | 5.60mts.  | 4.20mts.  | 23.52 m2  |
| Secretaria                        | 4.60mts.  | 3.00mts.  | 13.80 m2  |
| Oficinas administrativas          | 7.30mts   | 4.20mts.  | 30.66 m2  |
| Caja                              | 3.10mts   | 2.90mts.  | 8.99 m2   |
| Área para café                    | 2.90mts.  | 2.10mts.  | 6.09 m2   |
| <b>Área recreativa o social</b>   |           |           |           |
| Sala de espera                    | 4.50mts   | 3.90mts.  | 17.55 m2  |
| Sala de tv                        | 3.90mts.  | 3.30mts.  | 12,87 m2  |
| Cafetería                         | 7.50mts.  | 6.20mts.  | 46.50 m2  |
| Chapoteadero                      | 5.00mts   | 5.00mts.  | 25.00 m2  |
| Jacuzzi                           | 3.60mts.  | 3.50mts.  | 12.60 m2  |
| vapor                             | 3.00mts.  | 2.40mts.  | 7.20 m2   |
| Asoleadero                        | 21.80mts. | 1.50mts.  | 32.70 m2  |
| Tienda de artículos dep.          | 7.00mts.  | 4.30mts   | 30.10 m2  |
| Terraza                           | 9.00mts.  | 3.50mts.  | 31.50 m2  |



ESCUELA DE NATACION Y REHABILITACION ACUATICA

|                                  |           |           |                   |
|----------------------------------|-----------|-----------|-------------------|
| <b>Áreas para trabajadores</b>   |           |           |                   |
| Acceso para trabajadores         | 4.10mts.  | 2.90mts.  | 11.89 m2          |
| Checador                         | 1.80mts.  | 1.50mts.  | 2.70 m2           |
| Vestidores, regaderas y san.     | 5.70mts.  | 4.10mts.  | 23.37 m2          |
| Comedor                          | 4.00mts.  | 3.90mts.  | 15.60 m2          |
| Cocina de cafetería              | 5.40mts.  | 2.60mts.  | 14.04 m2          |
| <b>Servicios y circulaciones</b> |           |           |                   |
| Almacén para químicos            | 4.30mts.  | 3.20mts.  | 13.76 m2          |
| Almacén de alimentos             | 2.50mts.  | 1.90mts.  | 4.75 m2           |
| Cuarto de maquinas               | 6.70mts.  | 5.80mts.  | 38.86 m2          |
| Cuarto de aseo                   | 3.60mts.  | 2.60mts.  | 9.36 m2           |
| Estación eléctrica               | 6.70mts.  | 5.00mts.  | 33.50 m2          |
| Escaleras                        | 2.90mts.  | 2.80mts.  | 8.12 m2           |
| Elevador                         | 2.80mts.  | 2.70mts.  | 7.56 m2           |
| Estacionamiento discap.          | 17.80mts. | 4.50mts.  | 80.10 m2          |
| Estacionamiento Gral.            | 52.00mts. | 20.50mts. | 1066.00 m2        |
| <b>Total de m2 construidos</b>   |           |           | <b>2873.02 m2</b> |

## 6.6.-COSTO APROXIMADO DE LA OBRA

Cada Construcción tiene diferente costo por M2 dependiendo el uso, estilo arquitectónico, tipo de estructura, necesidad de instalaciones, etc. Se tomara en cuenta el costo de la construcción para edificios públicos en Morelia por m2.<sup>58</sup>

| año                      | 2007      | 2008      | 2009        |
|--------------------------|-----------|-----------|-------------|
| Costos por m2 construido | \$8625.00 | \$9930.00 | \$10,660.00 |

Tenemos 2873.02 m2 de construcción X \$10,660.00 pesos, esto nos arroja un total de .....**\$30, 626, 393.20**

- Los costos por m2 incluyen Costos Directos, Indirectos y Utilidad. Incluye el IVA por materiales
- Los valores tienen su base en enero de 2009
- Los costos por m2 son calculados respecto de los precios detectados en el mes de referencia sin anualizar
- Los porcentajes son acumulados respecto de los incrementos detectados mensualmente

También se toman en cuenta algunos otros costos no incluidos en la construcción como son:

**Costo del terreno** proporcionado por inmobiliaria Porto que es la encargada de la venta de este terreno ya sea la superficie total o por partes, el costo total del terreno es de \$ 55, 112,700.00 por una superficie total de 3,936.62m2.

Por la superficie que se requiere para la realización del proyecto el costo **por una superficie de 4,800m2.** ..... **\$6, 720,244.80**

**Costo de construcción de albercas, instalaciones y equipo**<sup>59</sup> requerido para el buen funcionamiento.....**\$1,156,000.00**

Incluye:

Construcción en Obra Civil Materiales y Mano de Obra

Sistema de Filtrado Automático

Cuadro de Control con Timmer Automatizado

Calefacción

Escaleras

Barandales

Iluminación

Andador Antiderrapante

Acabado en azulejo veneciano.

Alberca de semiolímpica de 25x12.5 mts.....\$ 670,000.00

Alberca de rehabilitación de 12.5X7.70mts.....\$388,000.00

Chapoteadero.....\$98,000.00

<sup>58</sup> Hispavista, precio por metro cuadrado de edificios públicos en Morelia, edición electrónica 2009. En: [www.facilbienesraices.com](http://www.facilbienesraices.com). fecha de consulta julio 2009.

<sup>59</sup> Piscinas Michel, presupuesto para construcción de albercas, en: <http://www.piscinasmichel.com.mx>. Fecha de cotización noviembre 2009.

|                                                                                                               |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Costo de la cubierta <sup>60</sup> de arcos móviles en modelo de elipse con superficie de 17.80x15.00mts..... | <u>\$40,192,000.00</u> |
| Costo aproximado total del proyecto.....                                                                      | <b>\$40,646,370.00</b> |

## FACTIBILIDADES DE FINANCIAMIENTO

La construcción de la escuela de natación con instalaciones especiales para discapacitados, será financiada por un particular, con apoyo del gobierno de Michoacán ya que actualmente existen financiamiento para las personas que decidan iniciar una empresa, además también existe apoyo para crear infraestructura deportiva y lugares especiales para las personas con discapacidad.

La administración actual de Morelia ha apoyado en gran parte a la población con discapacidad, ya que uno de sus objetivos es eliminar las barreras físicas, culturales y sociales que viven estas personas, ofreciendo apoyos económicos a la infraestructura diseñada para dar servicio a personas con discapacidad.

Estos apoyos económicos son otorgados a los proyectos presentados ante El Ayuntamiento de Morelia a través de la Secretaría de Fomento Económico en coordinación con el Sistema Integral de Financiamiento para el Desarrollo de Michoacán

“El alcalde Fausto Vallejo Figueroa otorga financiamientos a las personas que decidan crear empresas beneficiando a la economía de Michoacán. El gobierno municipal tiene el compromiso de otorgar un mayor número de recursos públicos para el beneficio de los pequeños empresarios, para lograr minimizar requisitos y acelerar los tiempos de entrega de cada uno de estos apoyos.

Por cada peso que el Ayuntamiento ofrece, el Sistema Integral de Financiamiento para el Desarrollo de Michoacán, aporta otro más”<sup>61</sup>

En este caso el proyecto cuenta con ventajas que facilitan la aprobación para un crédito ya que es un beneficio social, ya que se trata de infraestructura deportiva en donde pueden crearse deportistas que representen al estado en eventos nacionales e internacionales, además de contar con espacios diseñados específicamente para personas con discapacidad, ya que este gobierno se ha preocupado por integrar a estas personas en la sociedad, construyendo áreas y acondicionando los espacios que ya existen.

En el año 2009 se destinaron 13 millones 470 mil pesos, para la creación de infraestructura deportiva en Michoacán, para ofrecer mayores obras y beneficios a los deportistas michoacanos, el encargado de manejar este recurso y destinarlo a las diferentes instituciones es el cecufid con apoyo del H. Ayuntamiento de Morelia.<sup>62</sup>

<sup>60</sup> Maperglas, cotización de cubierta móvil para alberca, edición electrónica 2009. En: [www.maperglas.com](http://www.maperglas.com), fecha de consulta noviembre 2009.

<sup>61</sup> H. Ayuntamiento de Morelia. Apoyo a microempresas, edición electrónica 2009. En: [www.morelia.gob.mx](http://www.morelia.gob.mx). Fecha de consulta mayo 2009.

<sup>62</sup> Quadratin 2006 Morelia Michoacán, recurso federal para infraestructura deportiva. edición electrónica 2009 en: [www.quadratin.com.mx](http://www.quadratin.com.mx). fecha de consulta junio de 2009.



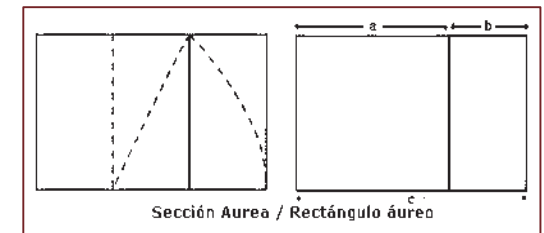
# CAPÍTULO VII..... MARCO FORMAL

## 7.1.- CONCEPTUALIZACIÓN

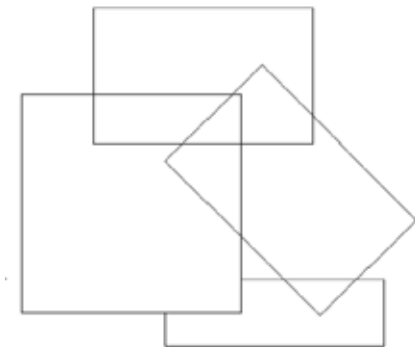
El concepto de este edificio está inspirado en dos grandes arquitectos Vitruvio y Le Corbusier. Ya que estos dos arquitectos crearon herramientas para darle proporción a los espacios

La manera en que se le dio proporción a la planta del edificio fue haciendo una relación en tamaños utilizando el rectángulo de oro “la proporción aurea”

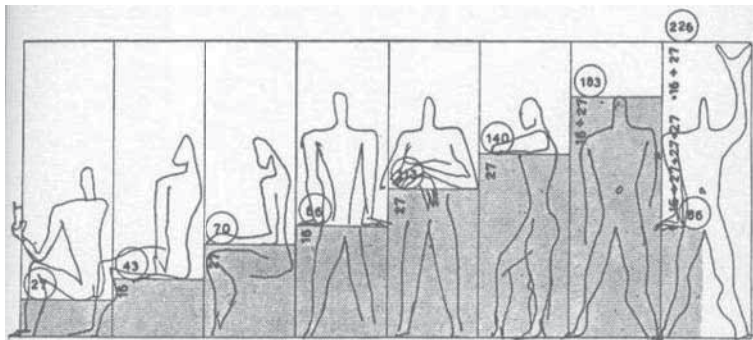
La representación en números de la sección aurea es 1.618 (los números de oro).



Se toma principalmente la el cuadrado convirtiéndolo en rectángulo por medio de la sección aurea, el segundo rectángulo que se forma se repetirá tres veces dividiendo el ultimo por mitad, todo esto tiene una proporción.



El juego con las figuras geométricas lleva a la forma que tomara la planta del edificio sin perder la proporción que tienen estas entres si.



En cuanto a las alturas se utiliza el “le Modulor” en donde se utiliza la medida humana como instrumento para dar medidas a los espacios internos, además de estar totalmente ligado con la sección aurea.



La principal inspiración de este proyecto es el amor propio al deporte en este caso a “la natación”

Es por ello que este edificio debe tener algo que lo identifique como un lugar específicamente diseñado para la práctica de este deporte así que la principal impresión al ver este lugar debe dejar ver claramente en que fue inspirado el proyecto es por ello que en la fachada se representa un nadador que es el usuario más importante de este lugar.

La forma de representar la natación en una imagen es por medio de la posición que adopta un nadador dentro del agua. En esta representación es en donde encontré la forma que se le dará a la fachada principal.



Fotos: nadadora Arot Elizabeth Contreras

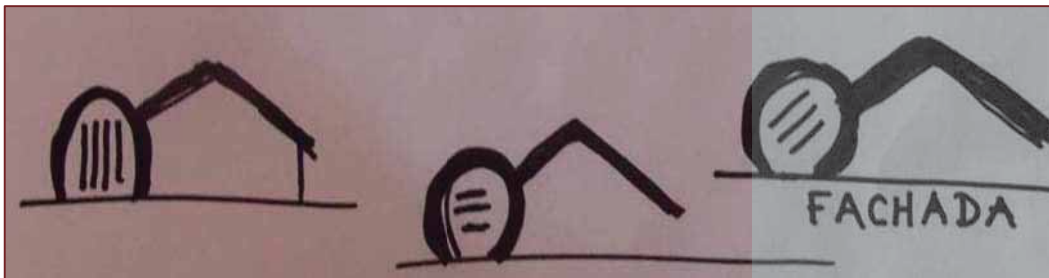


El Nadador: obra situada en Vigo España



Logotipo utilizado frecuentemente en natación

En las imágenes anteriores se observa la posición que adopta una persona al nadar, de ahí se crean dos figuras geométricas, (circulo y triangulo) esta forma también esta proporcionada con la sección aurea, tomando el brazo como el cuadrado que se forma y la cabeza será la proporción aurea. Quedando la fachada de la siguiente manera.

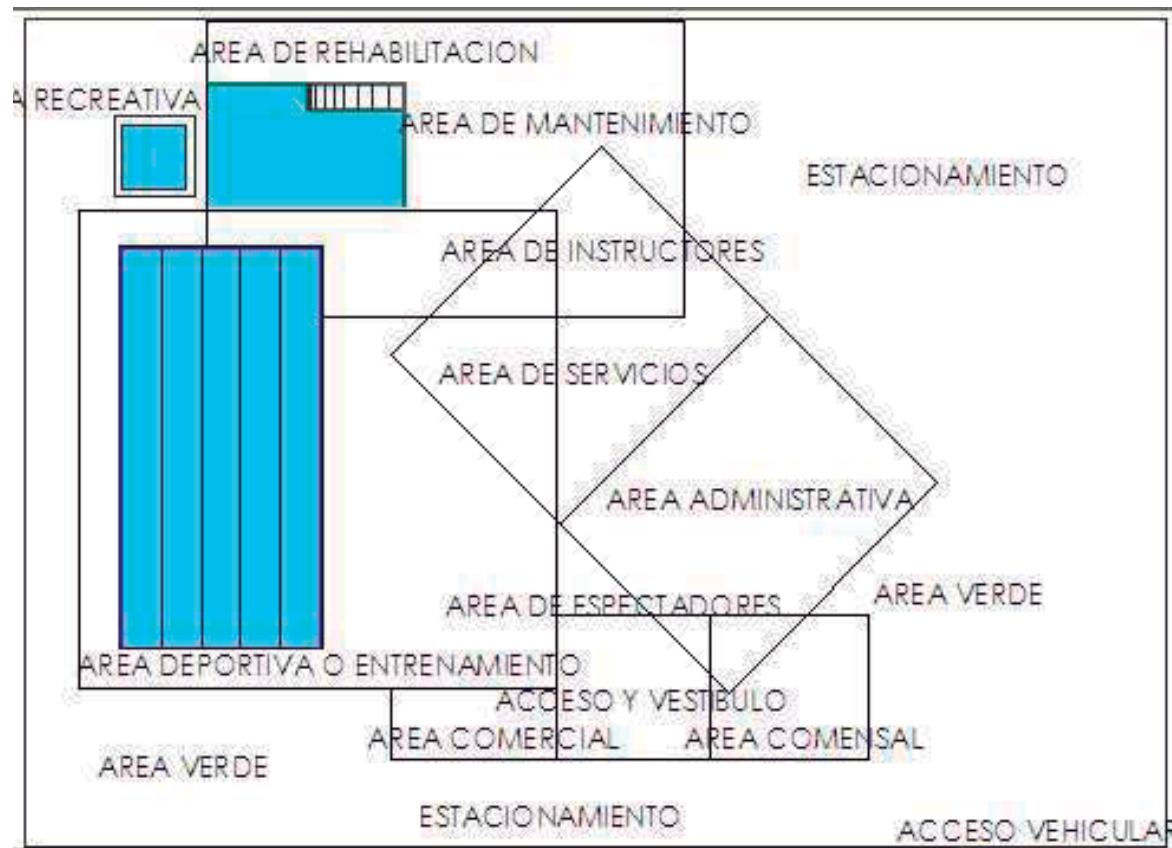


## 7.2.- ZONIFICACION

Esta determina el uso al que se destine el ambiente, marcará el modo de repartir el mobiliario. Tratando de agrupar espacios que tienen actividades ó necesidades en común. Se deben considerar todas las áreas al agrupar, tratando de que la favorezca cada medio, por ejemplo agrupando las áreas que tienen instalaciones parecidas o iguales para así tener un espacio que funcione de la misma manera y también reduciendo los costos al construir.

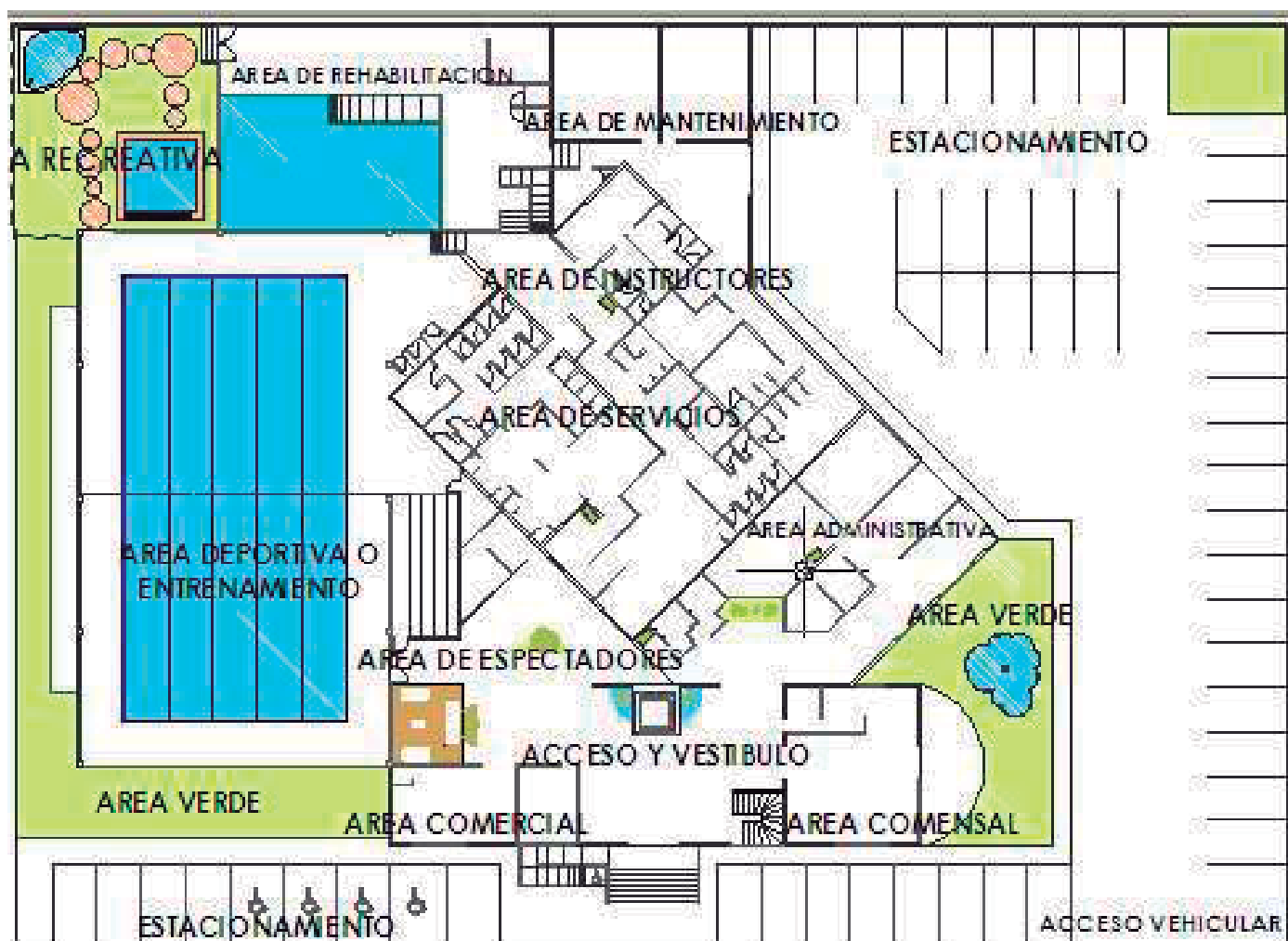
La zonificación es una herramienta de la que no debe pasarse sin tomarse en cuenta porque es la acumulación masiva de las actividades uso/horarios etc. para ordenar y optimizar recursos arquitectónicos.

A continuación se muestra la forma en que se acomodaron las diferentes áreas que se requieren en la escuela de natación y rehabilitación acuática.

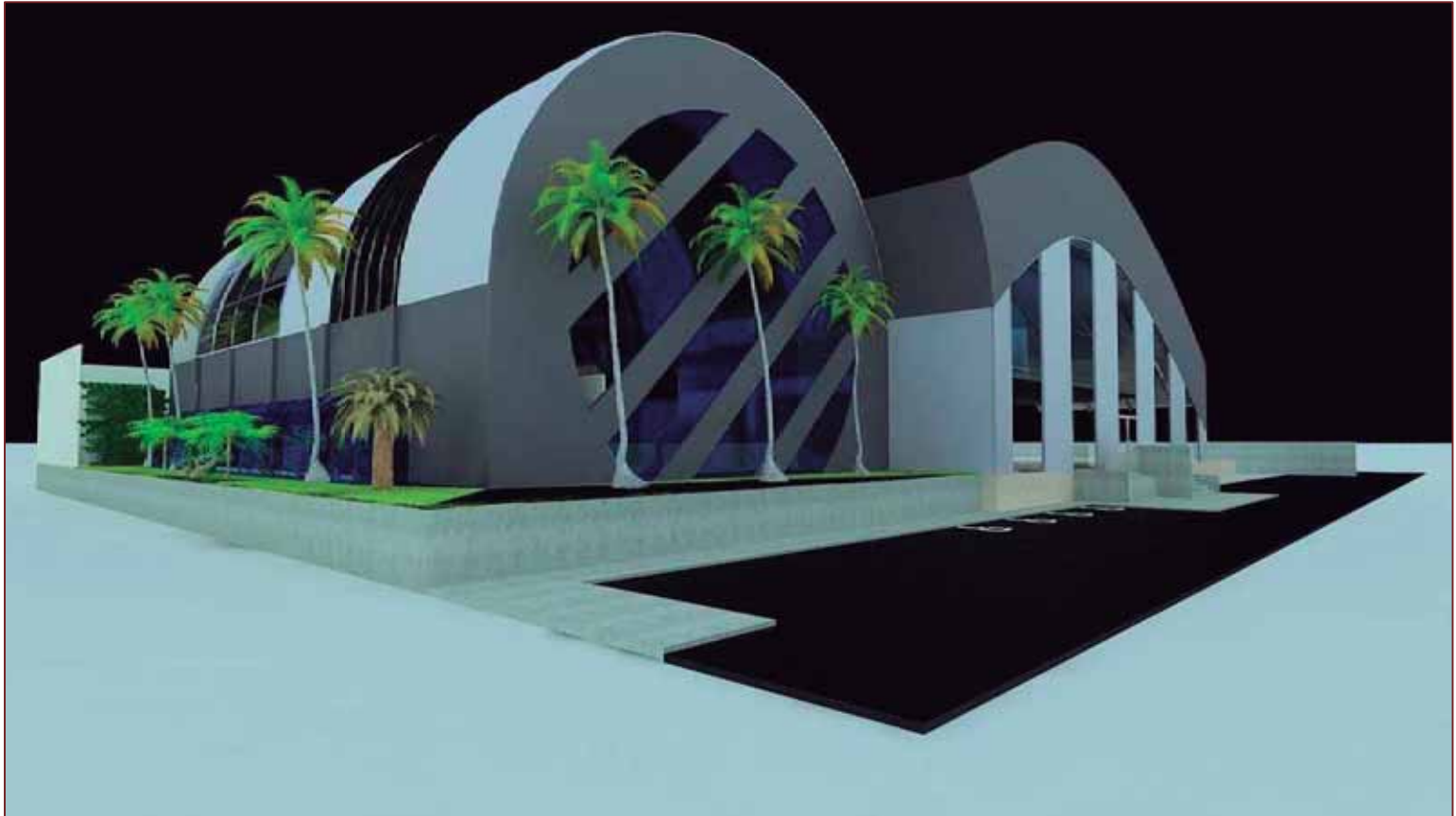


### 7.3.- PROPUESTA FORMAL

Al agrupar los espacios con funciones similares y también tomando en cuenta las actividades que realizan los usuarios y el recorrido que tiene que hacer para llegar a cada una de las áreas. Se llegó a la siguiente manera de distribuir los espacios destinados para cada actividad



## FACHADA PRINCIPAL



## INTERIOR DE ALBERCA SEMI OLÍMPICA





## INTERIOR DE ALBERCA DE EJERCITAMIENTO ACUATICO



## GIMNASIO Y SPIN



## INTERIOR DE VESTIDORES



## 7.4.- CONCLUSION

El objetivo de toda la investigación es el de conocer los motivos por los cuales se creó un proyecto de este estilo, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad así como las carencias que se tiene en la ciudad con respecto a este tipo de construcciones.

Además se tomaron en cuenta las ventajas que se tienen en varios aspectos como lo son: el clima de la ciudad, la ubicación, la demanda y el tipo de infraestructura existente que favorece al proyecto. Todo esto contribuyó a que el proyecto se llevara a cabo ya que no existen motivos ni aspectos de ningún tipo para que no pudiera realizarse en esta zona.

Con esta escuela de natación y con instalaciones especiales para discapacitados gran parte de la población de Morelia se beneficia, porque se construye un lugar para que las personas realicen actividades que mejoran su estilo de vida y con ello se crea una mejor sociedad.

También el hecho de que este diseñado para recibir a personas con discapacidad es una gran ventaja, porque en esta ciudad se están llevando a cabo algunos programas sociales para poder integrar a las personas discapacitadas en actividades comunes que realizan la mayoría de la población, es así como este proyecto también está a la vanguardia adaptándose a estos programas de integración social sin discriminación.

Particularmente el conocer el proceso que tiene el tratamiento de agua de las albercas fue de gran interés, ya que toda la vida he interactuado en el medio acuático sin conocer los procesos por los que pasa el agua que se tiene en la alberca, además saber los beneficios que tiene practicar este deporte y en donde será el lugar más adecuado para llevar a cabo un proyecto de este estilo.

*“La natación es el deporte más completo que existe, al practicarlo se obtienen muchos beneficios para la salud, además el aprender a dominar un medio diferente al nuestro nos deja una gran satisfacción y nos da una manera de sobrevivencia”<sup>63</sup>*

---

<sup>63</sup> Arot Elizabeth Contreras Contreras

## 7.5.- BIBLIOGRAFIA

### GENERAL

- Arte de proyectar en arquitectura, Ernest neufert, editorial Gustavo Gili s.a. Barcelona 1983
- *Fenómenos Atmosféricos y Cambio Climático*. Guía para el Docente. Editorial Jiménez y Tanzi. Costa Rica, 1993
- Lilia Roselia Prado León *Antropometría, factores ergonómicos en el diseño*, editorial Universidad de Guadalajara, 2002.
- Juan Carlos y Oviedo, R. *Fenómenos Atmosféricos y Cambio Climático*. Guía para el Docente. Editorial Jiménez y Tanzi. Costa Rica, 1993
- Arquitectura contemporánea, editorial loft, autores, Emanuella Rossato, Elisabete Ferreira, Barcelona 2008.
- Costo y tiempo en edificación. Editorial Limusa. Autor Ing. Carlos Suarez Salazar. México 2006.
- Revista ATK. "Pascal Arquitectos" Arquieditorial SA. De CV. No. 1. Estado de México 2003.
- Re- definición. Editorial Erandini Adonay. Autor Guillermo Icazbalceta Ocampo. Michoacán México 2005
- Revista ATK. "Imagen Deportiva" Arquieditorial SA. De CV. No. 16. Estado de México marzo 2004.
- Revista ATK "La evolución en las formas de trabajo". Arquieditorial SA. De CV. No. 5. Estado de México. Abril 2002.
- Revista Enlace "teatros y auditorios" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 154 México DF. Junio 2004.
- Revista Enlace "Latinoamérica" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV.no.133. México DF. Septiembre 2002.
- Revista Enlace "Latinoamérica" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 169. México DF. Septiembre 2005.
- Revista Enlace "Baños y Cocinas" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 135. México DF. Noviembre 2002.
- Revista Enlace "Las Formas de la Arquitectura" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 167. México DF. Julio 2005.
- Revista Enlace "Edificios para Oficinas" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 146. México DF. Octubre 2003.
- Revista Enlace "Arquitectura para el Entretenimiento" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 148. México DF. Diciembre 2003.
- Revista Enlace "Monografico Rafael de la Hoz Arquitectos" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 166. México DF. Junio 2005.
- Revista Enlace "Edificios de Oficinas" Enlace Arquitectura y Diseño SA. De CV. No. 170. México DF. Octubre 2005.

### ESPECIALIZADA

- Rehabilitación en el deporte, editorial trillas, México, 1973, pag. 45
- Natación, teoría y práctica. Editorial trillas 1ª edición 1197 México pag.224.
- "Seminario de piscinas" *spin*, Morelia, abril 2007.pp. 1-2.
- Revista "piscinas actualidad" Pilar Ansola y Martha Barbacho. Editorial Curt. Ejemplar no.63 Barcelona 2006.



## TESIS

- Erick García González “centro deportivo de alto rendimiento y rehabilitación” tesis para obtener el grado de Lic. En arquitectura Morelia Michoacán, noviembre de 2007.
- Virna Alicia Calderon Urbina “complejo acuático deportivo de alto nivel, tesis para obtener el grado de Lic. En Arquitectura Morelia Michoacán 1992.
- Eugenia Machiko Terada Zavala. “Club deportivo Futurama de Morelia” Tesis para obtener el grado de Lic. En Arquitectura Morelia Michoacán 2000.
- Miguel Edmundo Zamudio Ita. “centro deportivo de alto rendimiento y rehabilitación”. Tesis para obtener el grado de Lic. En Arquitectura, Morelia Michoacán. Marzo 2002.

## DOCUMENTOS Y REGLAMENTOS

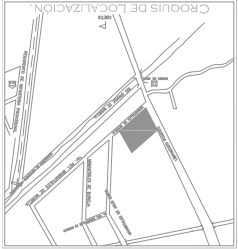
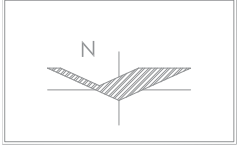
- Autor: Francisco García, Acondicionamiento Urbano para personas discapacitadas, artículo 43, plan de desarrollo urbano, 1998.
- Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Sedesol, subsistema: Recreación y Deporte, Edición 1999.
- Cita hemerografica, “fallas geológicas bajo vigilancia”, Cambio de Michoacán, Morelia 18 de Septiembre de 2007.
- H. ayuntamiento constitucional de Morelia, Reglamento para la construcción y obras de infraestructura del municipio de Morelia.1995.
- IMSS, Reglamento y Guías Técnicas de Construcción, tomo 1, México 2004.
- Reglamentación para albercas públicas. Periódico oficial de México 3 de diciembre de 2007, tomo CXI. Pp.16-37.
- Reglamento de natación 2005-2009. FEDERACION INTERNACIONAL DE NATACION. Edición electrónica 2009 en: [www.fen.org.ar/capacitacion/reglas\\_fina\\_natacion.pdf](http://www.fen.org.ar/capacitacion/reglas_fina_natacion.pdf). Fecha de consulta mayo 2009.
- Planos de desarrollo urbano de Morelia, secretaria de urbanismo H. ayuntamiento de Morelia.

## ENTREVISTAS

- Entrevista realizada al Sr. Pedro Alcázar, encargado de información del Centro. Realizada por Arot Elizabeth Contreras, Morelia, Febrero de 2009.
- Entrevista realizada al Sr. José Suarez, coordinador del Centro, realizada por Arot Elizabeth Conteras Contreras, abril de 2009.
- Entrevista realizada al Ing. José Luis León, director general de químicos Morelia, realizada por Arot Elizabeth Contreras, Morelia 7 de junio de 2009.

## PAGINAS WEB

- Nelson Vargas, ventajas de la natación edición electrónica 2009, en: <http://www.anv.com.mx/>. Fecha de consulta febrero 2009
- Rehabilitación, tratamientos y terapias, edición electrónica 2009, En: [www.h2orehabilitacion.com](http://www.h2orehabilitacion.com).
- *El deporte*, edición electrónica 2009, En: [www.wikipedia.org/deporte/](http://www.wikipedia.org/deporte/).
- José Martí, Valores arquitectónicos, edición electrónica 2007. En: [www.3-preg-arq.tripod.com](http://www.3-preg-arq.tripod.com), fecha de consulta febrero 2009.
- *Censos y conteos de población y vivienda*, Edición electrónica 2009, En: [www.inegi.com](http://www.inegi.com), fecha de consulta mayo 2009.
- Integración de la conurbación de Morelia 2008-2009, edición electrónica 2009 en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Morelia#Tablas\\_de\\_poblaci.C3.B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Morelia#Tablas_de_poblaci.C3.B3n). Consulta Enero 2009.
- Estadísticas Económicas INEGI, publicado en julio de 2007, edición electrónica 2008, en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Morelia#Econom.C3.ADa>, fecha de consulta, enero 2009.
- Programas y acciones deportivas, h. ayuntamiento 2008, edición electrónica 2009. En: [www.morelia.gob.mx](http://www.morelia.gob.mx). Fecha de consulta diciembre 2009.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, condición de discapacidad, Edición electrónica 2008, En: [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx). Fecha de consulta febrero 2009.
- Concepto de contexto arquitectónico, edición electrónica 2007. En: [www.todoarquitectura.com](http://www.todoarquitectura.com), fecha de consulta marzo 2009.
- Eduardo Medina, Resistencia del terreno, Edición electrónica 2008, En: [www.arqhys.com](http://www.arqhys.com). Fecha de consulta marzo 2009.
- Gobierno del Estado de Michoacán, Localización, Edición electrónica 2008, En: [www.e-local.gob.mx](http://www.e-local.gob.mx), Fecha de consulta marzo 2009.
- José Antonio Romo, Localización Geográfica de Morelia, edición electrónica 2007. En: [www.mimorelia.com](http://www.mimorelia.com), fecha de consulta abril 2009.
- Enjoy corporation, Clima de Morelia, edición electrónica 2009. En: [www.enjoymexico.net](http://www.enjoymexico.net), fecha de consulta abril 2009.
- Asoleamiento en Morelia, edición electrónica 2009. En: [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net), fecha de consulta junio 2009.
- Creative Commons, hidrografía de Morelia, edición electrónica 2008. En: [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org). Fecha de consulta abril 2009.
- Creative Commons, Orografía de Morelia, edición electrónica 2008. En: [www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org). Fecha de consulta abril 2009.
- Arcotecho de México, cubiertas para alberca, edición electrónica 2009. En: [www.arcotecho.com](http://www.arcotecho.com), fecha de consulta junio 2009.
- Hispavista, precio por metro cuadrado de edificios públicos en Morelia, edición electrónica 2009. En: [www.facilbienesraices.com](http://www.facilbienesraices.com). fecha de consulta julio 2009.
- Piscinas Michel, presupuesto para construcción de albercas, en: <http://www.piscinasmichel.com.mx>. Fecha de cotización noviembre 2009.
- Maperglas, cotización de cubierta móvil para alberca, edición electrónica 2009. En: [www.maperglas.com](http://www.maperglas.com), fecha de consulta noviembre 2009.
- H. Ayuntamiento de Morelia. Apoyo a microempresas, edición electrónica 2009. En: [www.morelia.gob.mx](http://www.morelia.gob.mx). Fecha de consulta mayo 2009.
- Quadratin 2006 Morelia Michoacán, recurso federal para infraestructura deportiva. edición electrónica 2009 en: [www.quadratin.com.mx](http://www.quadratin.com.mx). fecha de consulta junio de 2009.
- Lifetimefitness, instalaciones deportivas en Utah. Edición electrónica 2007. En: [www.lifetimefitness.com](http://www.lifetimefitness.com). Fecha de consulta octubre 2009.
- Guia mexico. Mapa satelital de Morelia. Edición electrónica 2006. En: [www.guia-michoacan.guiamexico.com.mx](http://www.guia-michoacan.guiamexico.com.mx). Fecha de consulta marzo 2009.
- Revista RAM meteorología. Edición electrónica 2007. En: [www.meteored.com](http://www.meteored.com). Fecha de consulta octubre de 2009.

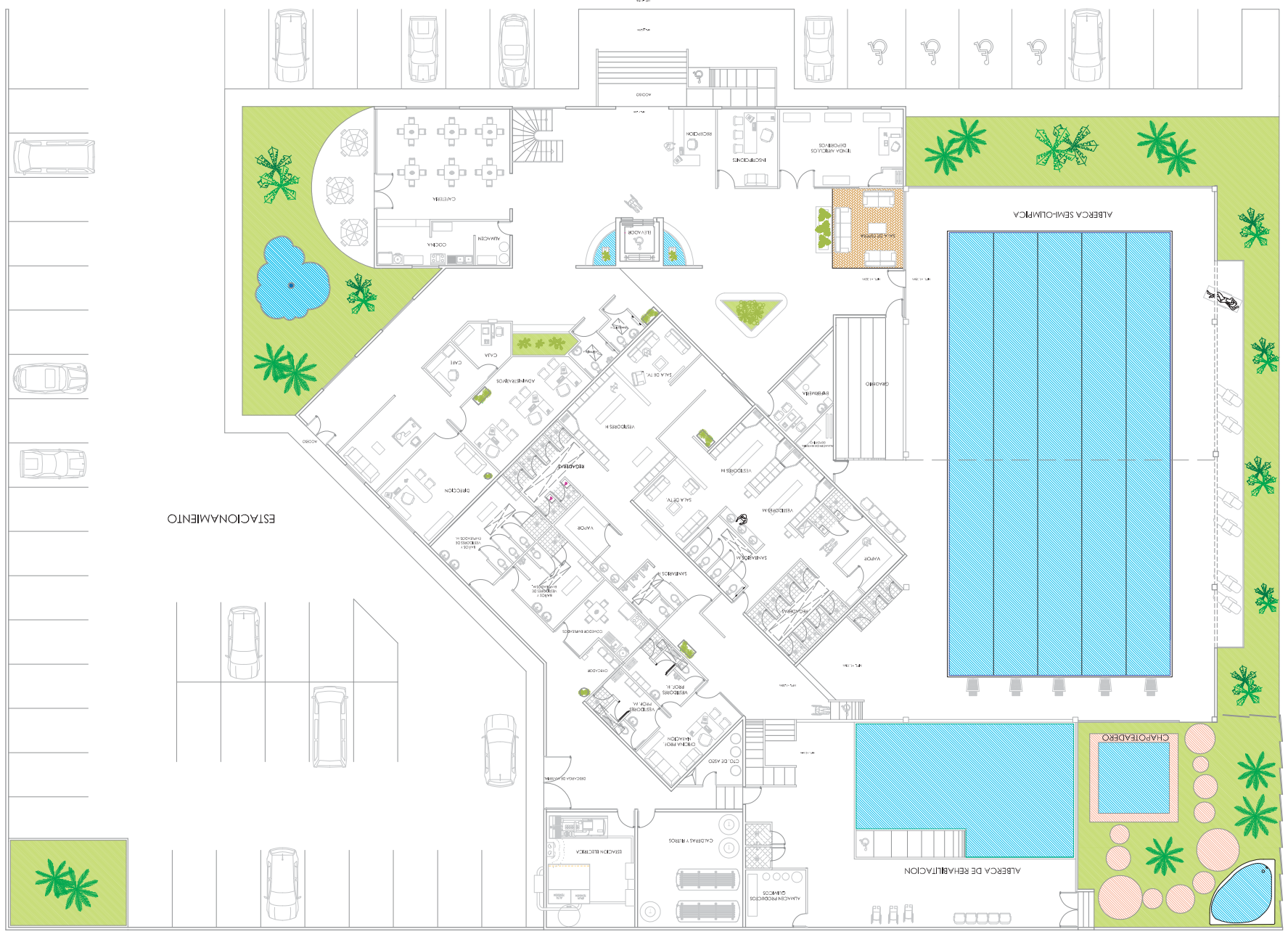


UBICACIÓN:  
PERIFERICO NOROCCIDENTE, ESQUINA CON AVENIDA  
MANANTIALES DE MORELIA LA 5ª Y  
CAMPESTRE, MORELIA MICHOACÁN.

DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

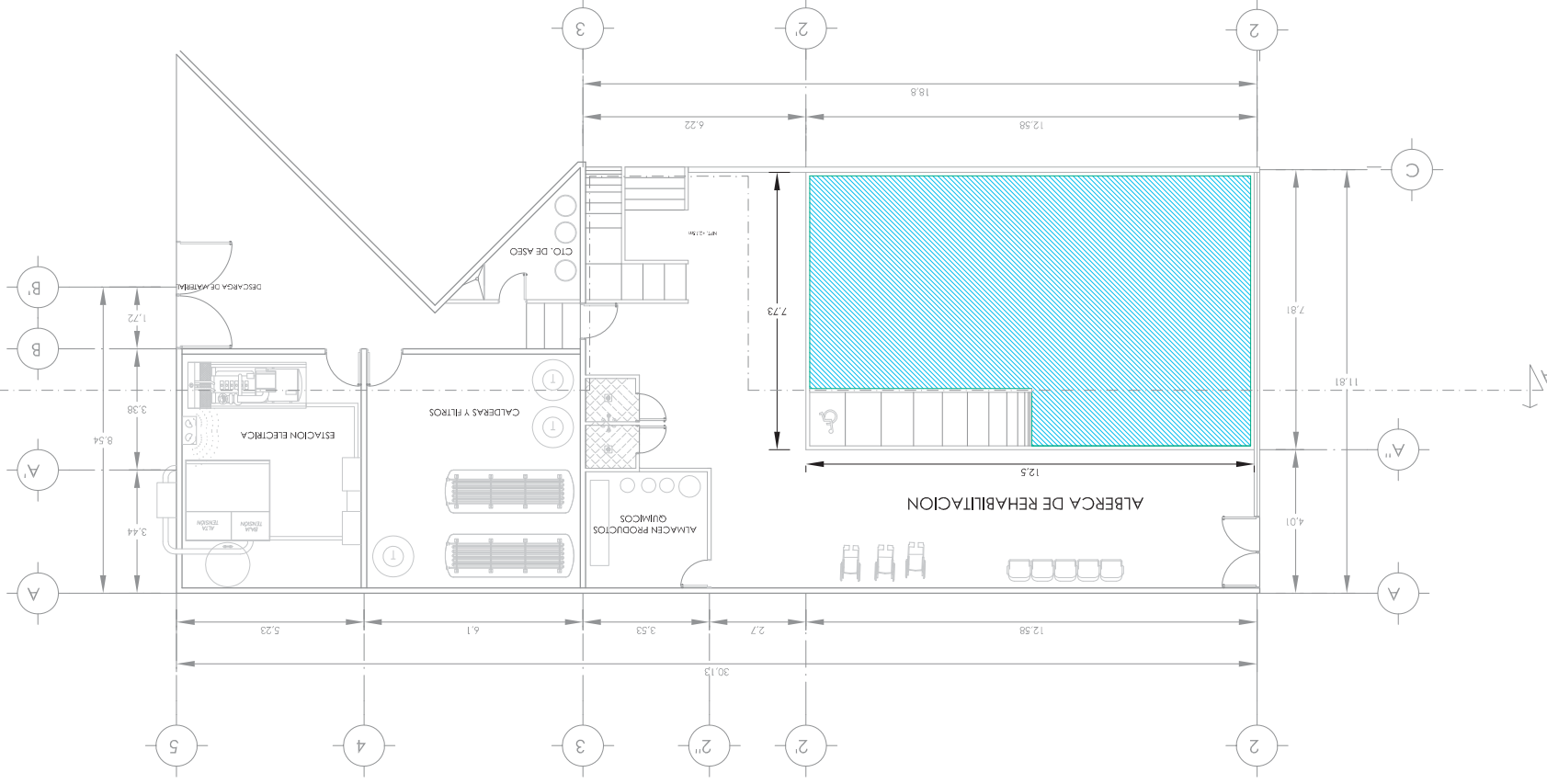
PLANO:  
DE CONJUNTO  
ESCALA: 1:200

A-1





# PLANTA DE ALBERCA PARA REHABILITACION



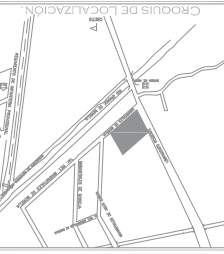
A-3

PLANO:  
ALBERCA REHABILITACION  
ESCALA:  
1:125

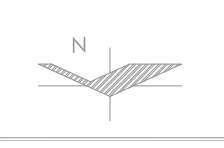
DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

UBICACIÓN:  
PERIFERIA NOROCCIDENTAL DE LA AVENIDA  
MANANTIALES DE MORELIA EN EL  
CAMPUSE DEL MANANTIALES DE  
MORELIA MICHOACAN.

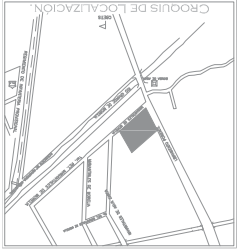
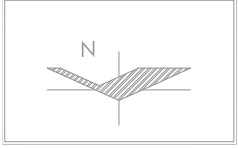
ESCUELA DE NATACION Y  
REHABILITACION ACUATICA



Escala Grafica  
0 1 2 4







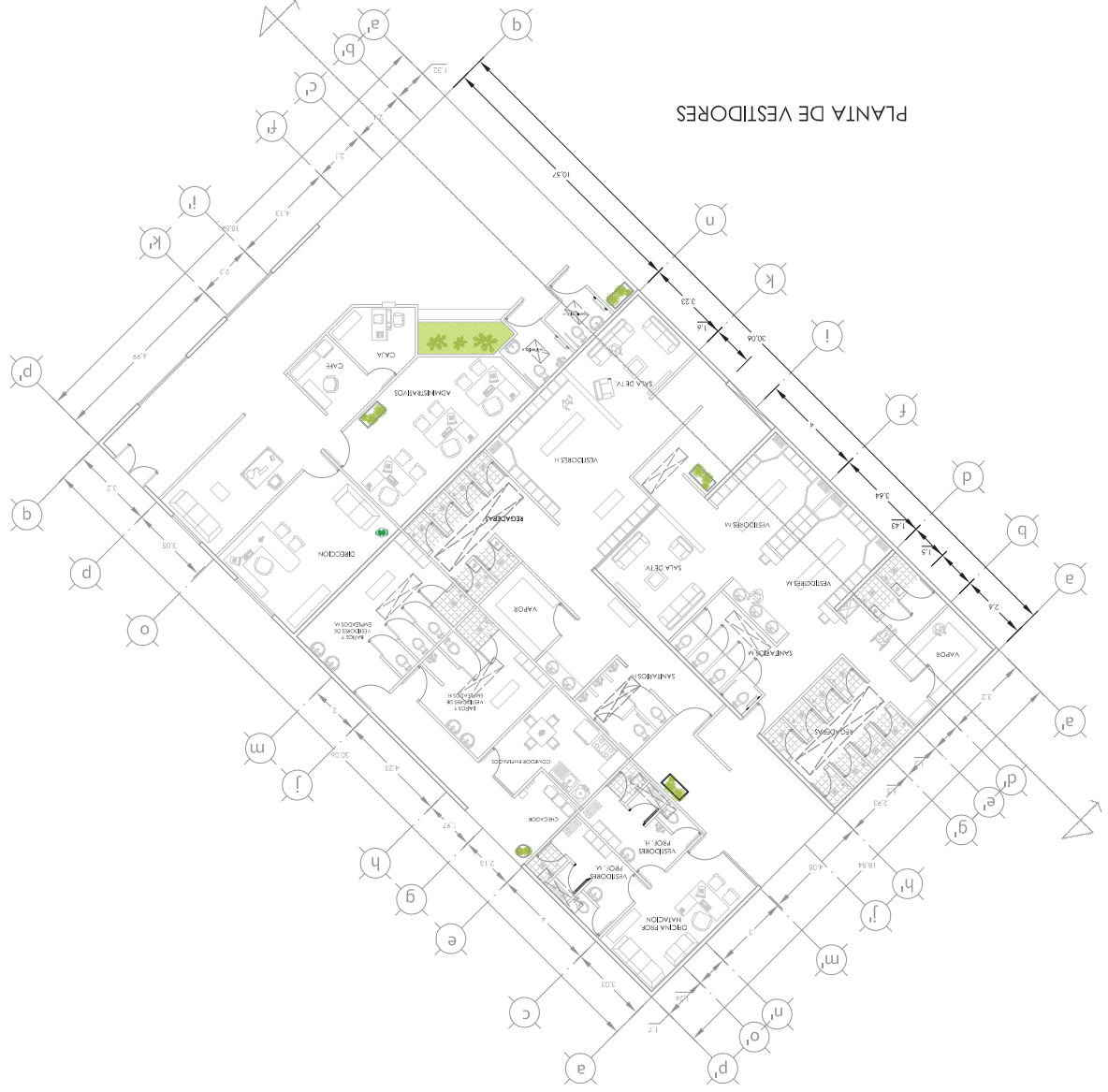
ESCUELA DE NATACIÓN Y  
REHABILITACIÓN ACUÁTICA

UBICACIÓN:  
PERIFERICO PONIENTE ESQUINA CON AVENIDA  
MANANTIALES DE MORELIA EN SU  
FRANQUICIA DEL MUNICIPIO DE  
GUAYMAS, MORELIA MICHOACÁN.

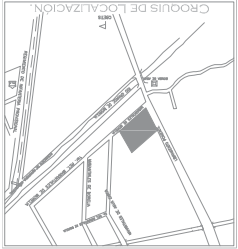
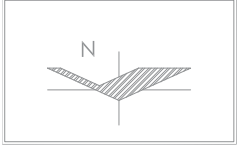
DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

PLANO:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
VESTIDORES  
ESCALA: 1:175

A-4



PLANTA DE VESTIDORES



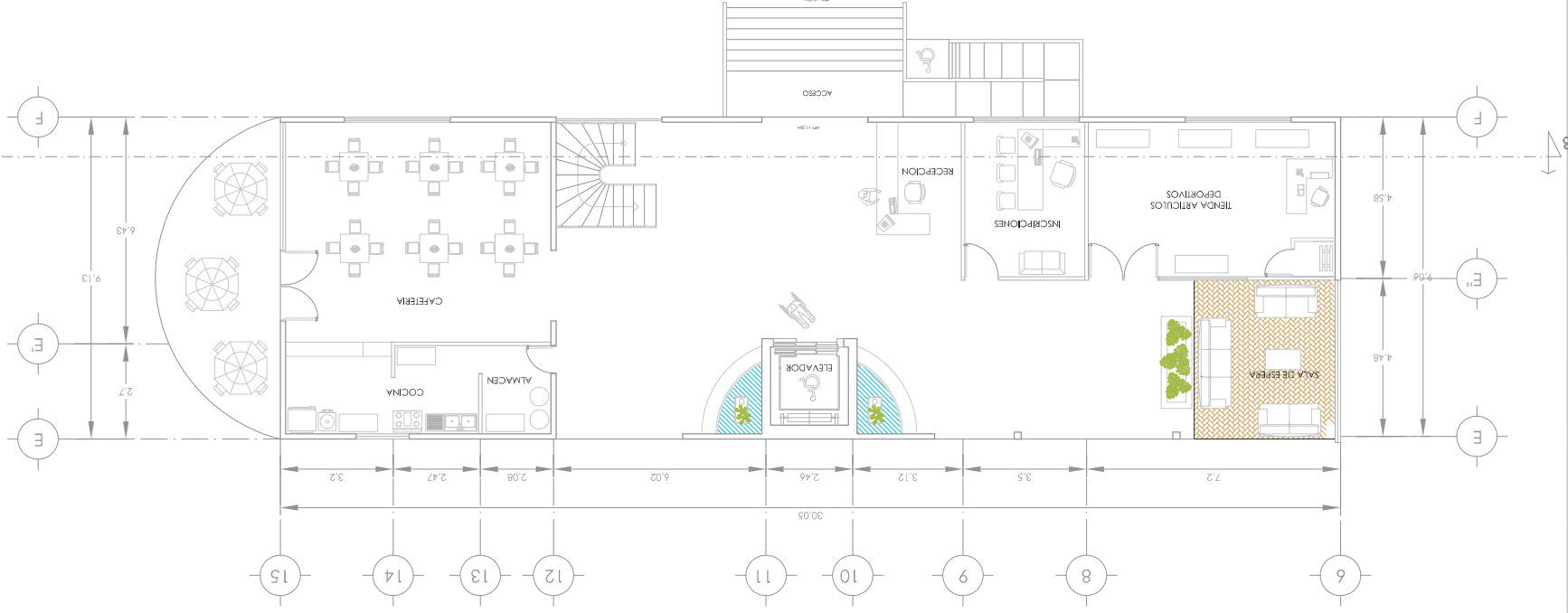
ESCUOLA DE NATACIÓN Y  
REHABILITACIÓN ACUÁTICA

UBICACIÓN:  
PERIFERIA NOROCCIDENTAL DEL QUINCE  
MANANTIALES DE MONTE ALBA  
CAMPESTRE, MORELIA MICHOACÁN.

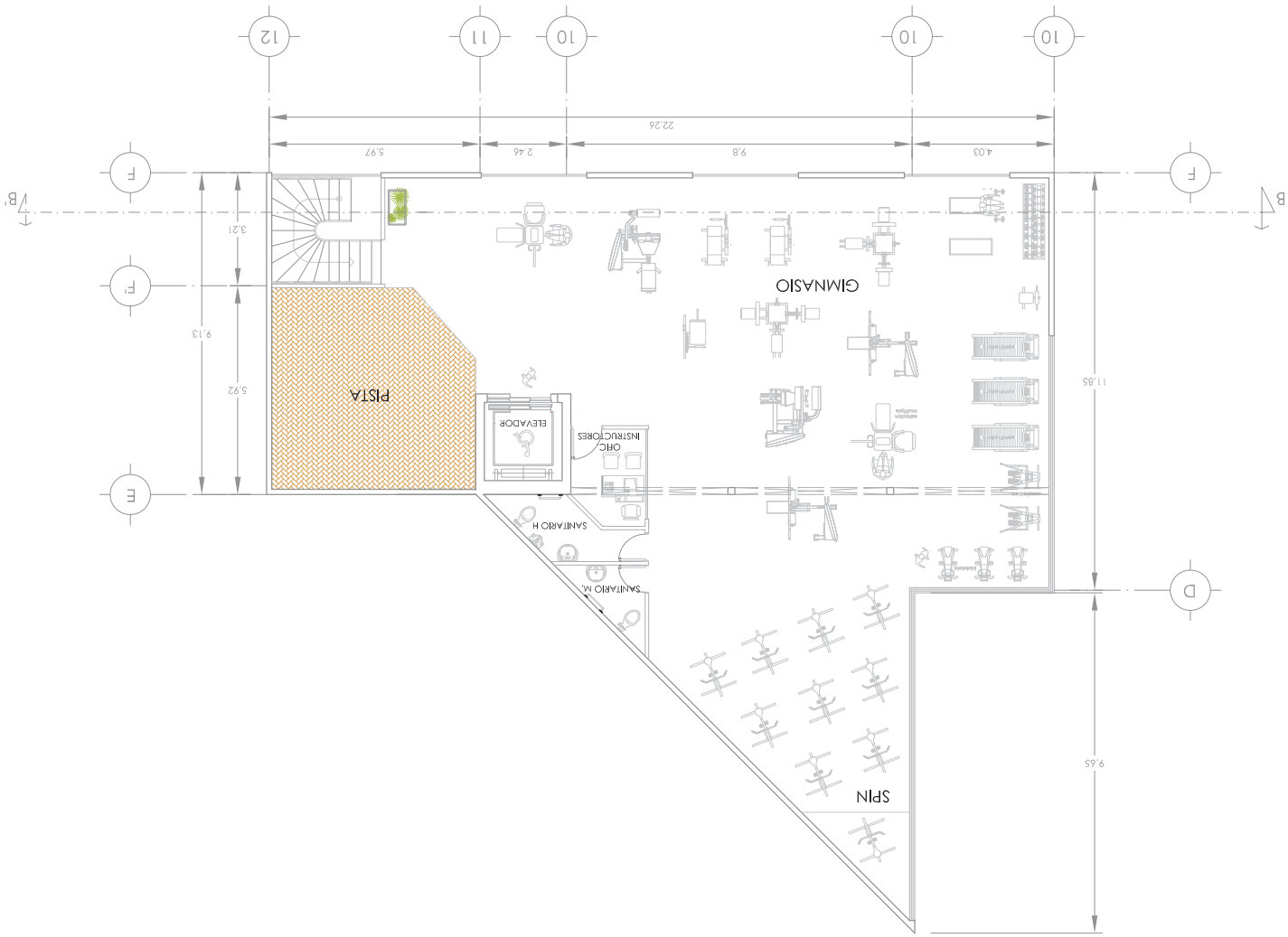
DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

PLANO:  
PLANTA ARQUITECTÓNICA  
VESTIBULO Y CAFETERIA  
ESCALA:  
1:125

A-5



PLANTA DE ACCESO



PLANTA ALTA- GIMNASIO

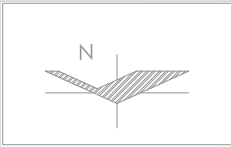
A-6

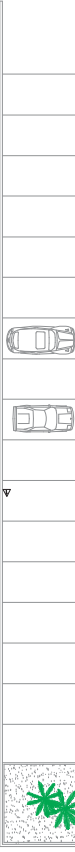
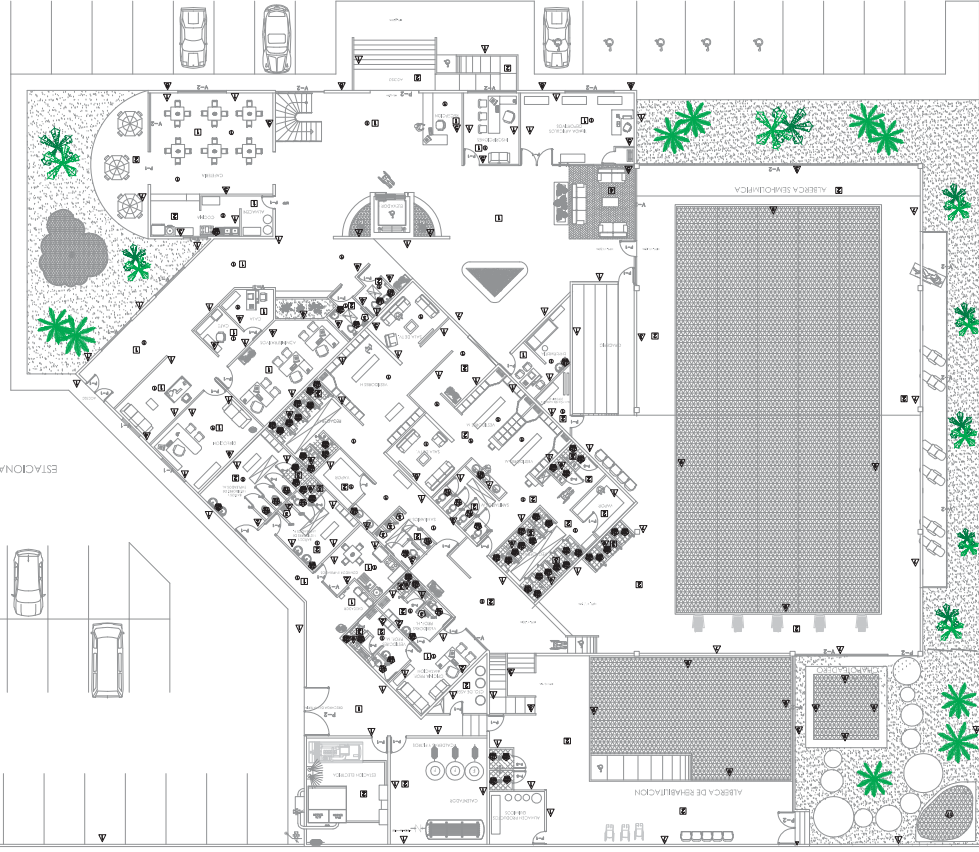
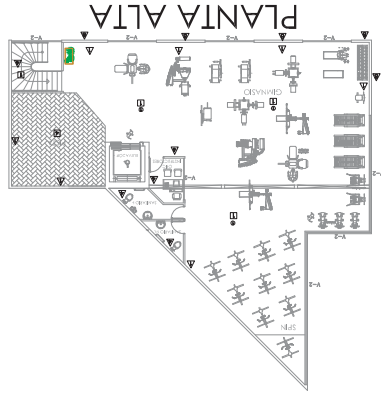
PLANO:  
GIMNASIO  
ESCALA:  
1:125

DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

UBICACIÓN:  
PERIFERIA NOROCCIDENTE DEL MUNICIPIO DE SAN  
MATEO DE LOS RIOS DEL  
CAMPESTRE, MORELIA MICHOACAN.

ESCUELA DE NATACION Y  
REHABILITACION ACUATICA





ESPECIFICACION DE ELEVADOR

[illegible]

**Top Section:**

**DNO** (with a circled 1)

- 1. **17. KOTI** (with a circled 17)
- 2. **16. KOTI** (with a circled 16)
- 3. **15. KOTI** (with a circled 15)
- 4. **14. KOTI** (with a circled 14)
- 5. **13. KOTI** (with a circled 13)
- 6. **12. KOTI** (with a circled 12)
- 7. **11. KOTI** (with a circled 11)
- 8. **10. KOTI** (with a circled 10)
- 9. **9. KOTI** (with a circled 9)
- 10. **8. KOTI** (with a circled 8)
- 11. **7. KOTI** (with a circled 7)
- 12. **6. KOTI** (with a circled 6)
- 13. **5. KOTI** (with a circled 5)
- 14. **4. KOTI** (with a circled 4)
- 15. **3. KOTI** (with a circled 3)
- 16. **2. KOTI** (with a circled 2)
- 17. **1. KOTI** (with a circled 1)

**Central Section:**

**SOSID** (with a square symbol)

**Bottom Section:**

**SOSID** (with a triangle symbol)

**Left Side Text:**

1. **17. KOTI** (with a circled 17)

2. **16. KOTI** (with a circled 16)

3. **15. KOTI** (with a circled 15)

4. **14. KOTI** (with a circled 14)

5. **13. KOTI** (with a circled 13)

6. **12. KOTI** (with a circled 12)

7. **11. KOTI** (with a circled 11)

8. **10. KOTI** (with a circled 10)

9. **9. KOTI** (with a circled 9)

10. **8. KOTI** (with a circled 8)

11. **7. KOTI** (with a circled 7)

12. **6. KOTI** (with a circled 6)

13. **5. KOTI** (with a circled 5)

14. **4. KOTI** (with a circled 4)

15. **3. KOTI** (with a circled 3)

16. **2. KOTI** (with a circled 2)

17. **1. KOTI** (with a circled 1)

**Right Side Text:**

1. **17. KOTI** (with a circled 17)

2. **16. KOTI** (with a circled 16)

3. **15. KOTI** (with a circled 15)

4. **14. KOTI** (with a circled 14)

5. **13. KOTI** (with a circled 13)

6. **12. KOTI** (with a circled 12)

7. **11. KOTI** (with a circled 11)

8. **10. KOTI** (with a circled 10)

9. **9. KOTI** (with a circled 9)

10. **8. KOTI** (with a circled 8)

11. **7. KOTI** (with a circled 7)

12. **6. KOTI** (with a circled 6)

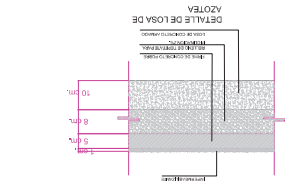
13. **5. KOTI** (with a circled 5)

14. **4. KOTI** (with a circled 4)

15. **3. KOTI** (with a circled 3)

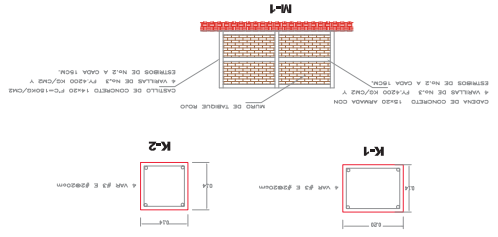
16. **2. KOTI** (with a circled 2)

17. **1. KOTI** (with a circled 1)



AFRANCO DE LOSA

- 1.- EL AFRANCO DE LA LOSA CON VAN 3/8" A CADA 20CM. EN AMBOS SENTIDOS
- 2.-  $y = 200H/cm^2$  VAN Nº 3 A MAYOR
- 3.- CONCRETO  $f'c = 250kg/cm^2$
- 4.- LONGITUD DE TRABAJOS A 0.
- 5.- NO SE TRABAJARÁ MÁS DE 80% DEL ESPESOR LATERAL EN VAN MÁS DE 20CM.



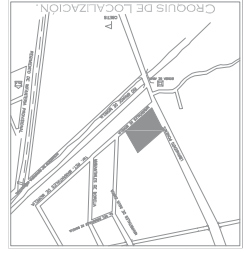
ESPECIFICACIONES

PLANO:  
ALBANILERIA  
ESCALA:  
SIN ESCALA

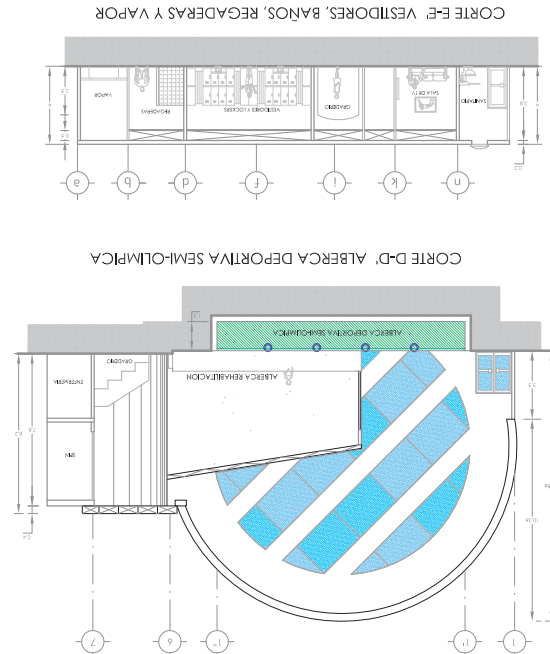
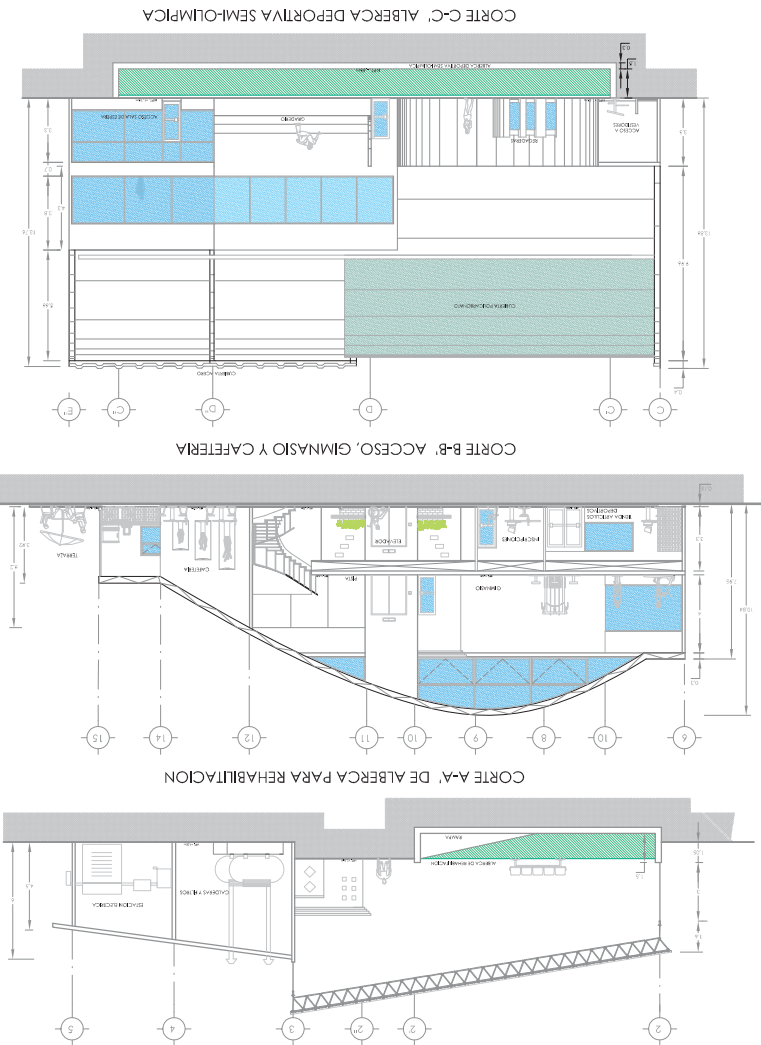
DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

**UBICACIÓN:**  
PERIFERICO PONIENTE ESQUINA CON AVENIDA  
MANANTIALES DE MORELIA S/N  
FRACCIONAMIENTO MANANTIALES DEL  
CAMPESTRE, MORELIA MICHOACAN.

ESCUELA DE NATACION Y  
REHABILITACION ACUATICA







C-1

PLANOS:  
CORTES  
ARQUITECTONICOS  
ESCALA: 1:250

DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

UBICACIÓN:  
PERIFERICO NOROCCIDENTE, ESQUINA CON AVENIDA  
MANANTIALES DE MORELIA Y AV. DEL  
CAMPESTRE, MORELIA MICHOACAN.

ESCUOLA DE NATACION Y  
REHABILITACION ACUATICA

CROQUIS DE LOCALIZACION

Escala Grafica  
0 1 2 4

N

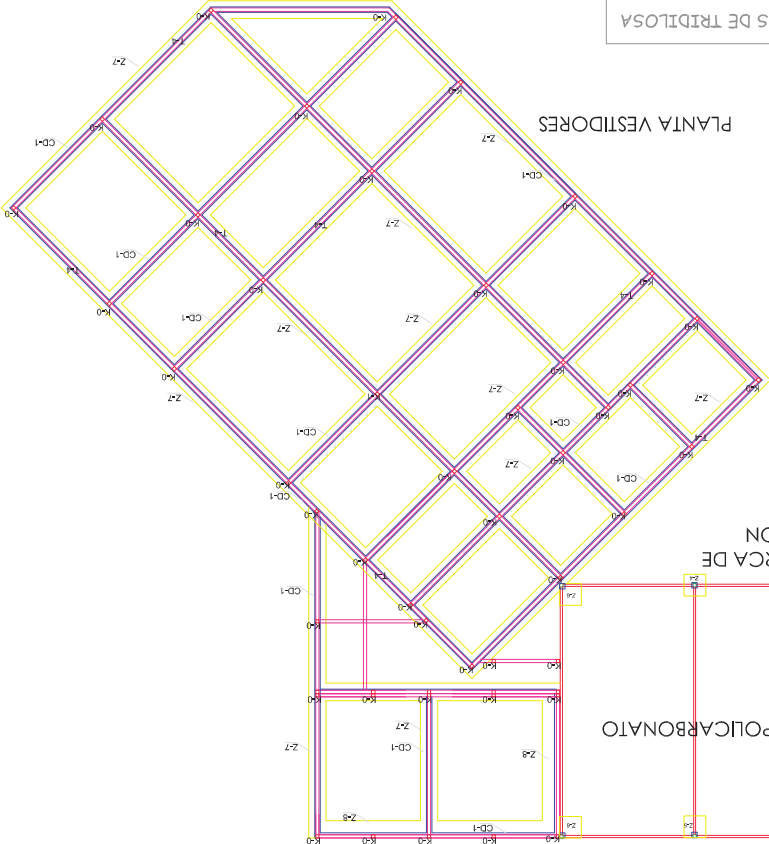


ESPECIFICACIONES DE TRIDILLOSA

CUERDA SUPERIOR (CS, PTR 2" X 3.2mm.

CUERDA INFERIOR (CI, PTR 2" X 3.2mm.

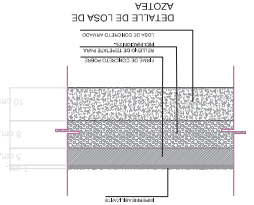
DIAGONALES Y MONTAJES (d y m) 1/2" X 3.2mm.



PLANTA VESTIDORES

CUBIERTA DE POLICARBONATO

PLANTA ALBERCA DE REHABILITACION



ARMADO DE LOSA

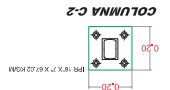
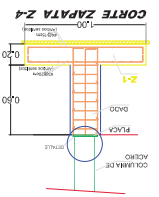
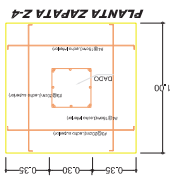
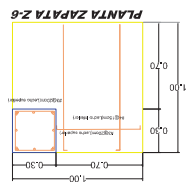
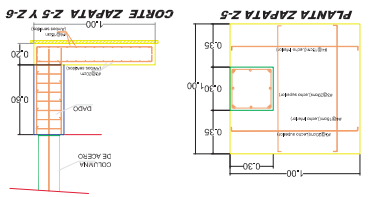
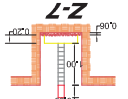
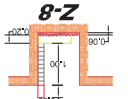
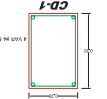
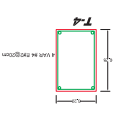
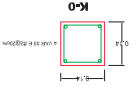
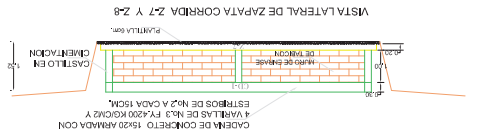
1.- EL ARMADO DE LA LOSA CON VAR #3 A CADA 20CM, EN AMBOS SENTIDOS

2.-  $\phi=420\text{mm}$  VAR #3 A MAYOR

3.- CONCRETO  $f_{ck}=25\text{MPa}$

4.- LONGITUD DE TRASLAPES 40  $\phi$

5.- NO SE TRASLAPARA MAS DE 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL EN UNA MISMA SECCION



CE-2

PLANO:

CIMENTACION Y ESTRUCTURA

ALBERCA DE REHABILITACION

Y VESTIDORES

ESCALA: 1:100

DISEÑO Y PROYECTO:

AROT ELIZABETH

CONTRERAS CONTRERAS

UBICACIÓN:

PERIFERIA NOROCCIDENTAL DE LA ZONA CON ALBERCA

MANANTIALES DE AGUA EN LA ZONA

FINCA DE LA ZONA CON ALBERCA

COMPLEJO TURISTICO EN LA ZONA

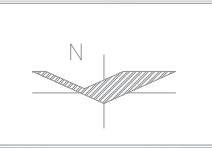
ESCUELA DE NATACION Y

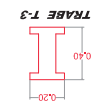
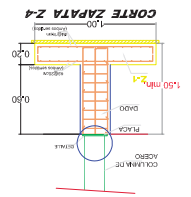
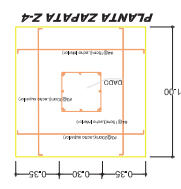
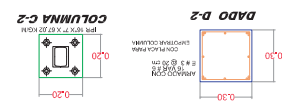
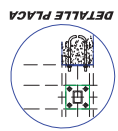
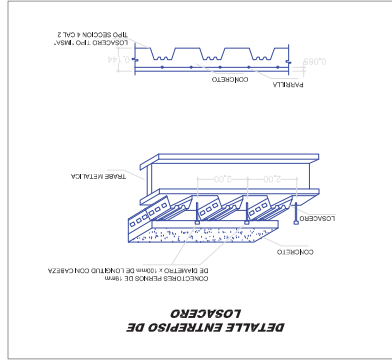
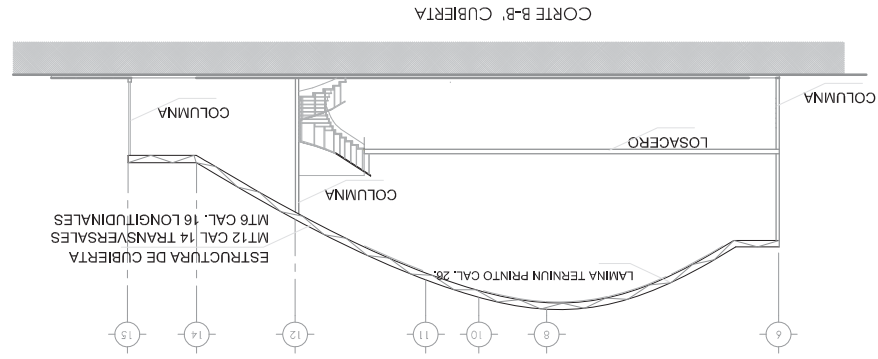
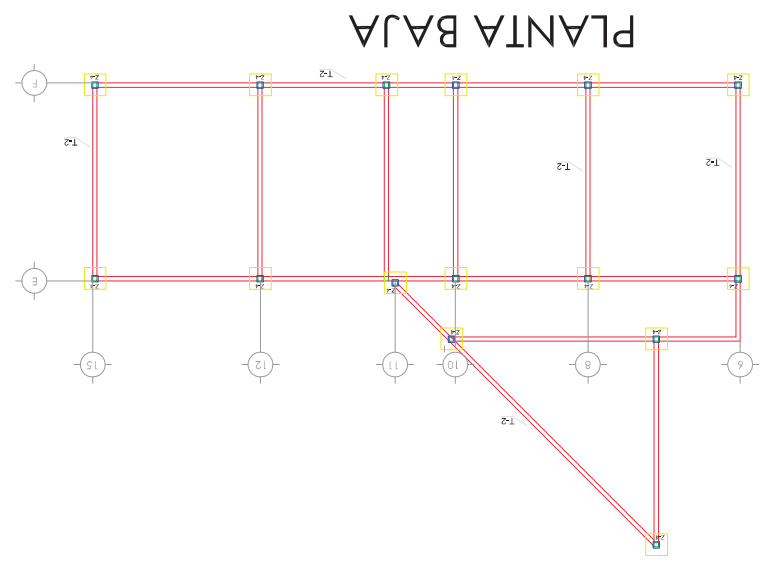
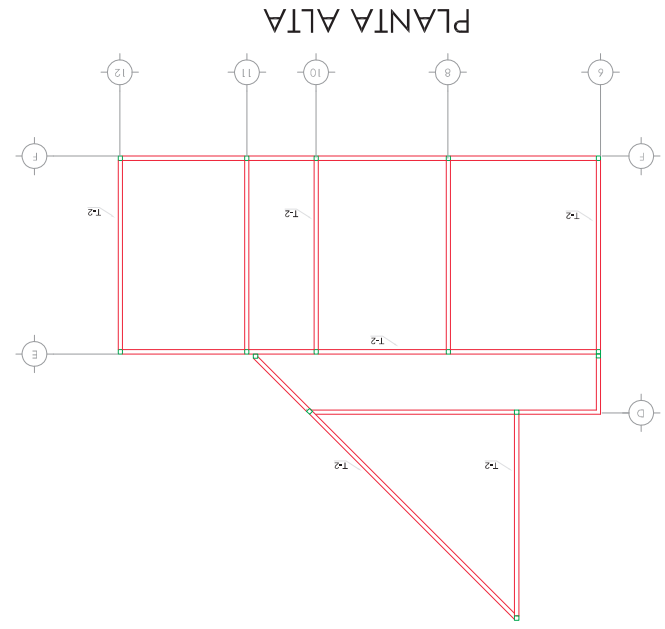
REHABILITACION ACUATICA



Escala Grafica

0 1 2 4





**NOTAS GENERALES**

- 1.- Las columnas deben ser de concreto reforzado.
- 2.- Las zapatas deben ser de concreto reforzado.
- 3.- Las losas deben ser de concreto reforzado.
- 4.- Las vigas deben ser de concreto reforzado.
- 5.- Las paredes deben ser de concreto reforzado.
- 6.- Las techos deben ser de concreto reforzado.
- 7.- Las cubiertas deben ser de concreto reforzado.
- 8.- Las escaleras deben ser de concreto reforzado.
- 9.- Las rampas deben ser de concreto reforzado.
- 10.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 11.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 12.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 13.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 14.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 15.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 16.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 17.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 18.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 19.- Las torres deben ser de concreto reforzado.
- 20.- Las torres deben ser de concreto reforzado.

**MATERIALES**

- 1.- Concreto f' = 2500 kg/cm<sup>2</sup>.
- 2.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 3.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 4.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 5.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 6.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 7.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 8.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 9.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 10.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 11.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 12.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 13.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 14.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 15.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 16.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 17.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 18.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 19.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.
- 20.- Acero f<sub>y</sub> = 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

**DETALLE DEL REFORZO**

- 1.- Refuerzo en las columnas.
- 2.- Refuerzo en las zapatas.
- 3.- Refuerzo en las losas.
- 4.- Refuerzo en las vigas.
- 5.- Refuerzo en las paredes.
- 6.- Refuerzo en los techos.
- 7.- Refuerzo en las cubiertas.
- 8.- Refuerzo en las escaleras.
- 9.- Refuerzo en las rampas.
- 10.- Refuerzo en las torres.
- 11.- Refuerzo en las torres.
- 12.- Refuerzo en las torres.
- 13.- Refuerzo en las torres.
- 14.- Refuerzo en las torres.
- 15.- Refuerzo en las torres.
- 16.- Refuerzo en las torres.
- 17.- Refuerzo en las torres.
- 18.- Refuerzo en las torres.
- 19.- Refuerzo en las torres.
- 20.- Refuerzo en las torres.

CE-3

PLANO: CIMENTACION Y ESTRUCTURA VESTIBULO Y GIMNASIO

ESCALA: 1:100

DISEÑO Y PROYECTO: ARROT ELIZABETH

CONTRERAS CONTRERAS

UBICACIÓN: PERIFERIA NOROCCIDENTE ESCUELA CON AVENIDA MANANTIALES DE MORELIA EN SU FRONTERA NOROCCIDENTE DEL CAMPESTRE MORELIA MICHOACAN.

REHABILITACION ACUATICA

ESCUELA DE NATACION Y CROQUIS DE LOCALIZACION.

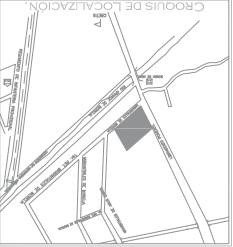
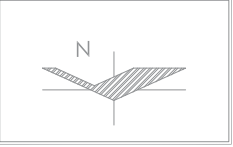
Escala Grafica

N









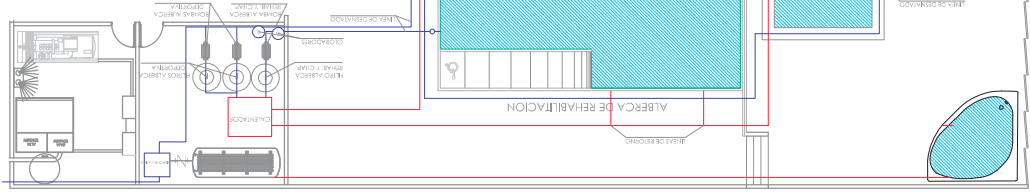
ESCUOLA DE NATACIÓN Y REHABILITACIÓN ACUÁTICA

UBICACIÓN:  
PEREGRINO PUERTO TIERRA CON AJENDA  
MANANTIALES DE MORELIA S/N  
CAMPESTRE, MORELIA MICHOACÁN.

DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

PLANO:  
INSTALACION HIDRAULICA  
ESCALA: 1:200

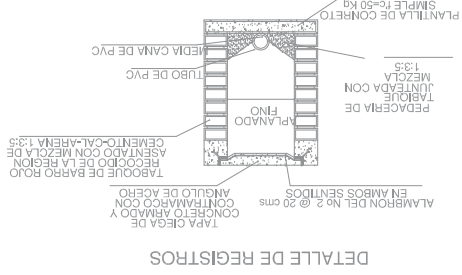
HI-2



- ESPECIFICACIONES
- 1.- 11 DESNATADORES DE SUP. MARCA HAYWARD DE 1 1/2" ASORBERN DE 72 A 200 LPM.
  - 2.- 2 BOMBAS CON MOTOR DE 2 1/2 HP DE 522 LPM.
  - 3.- 1 BOMBA CON MOTOR DE 2 HP DE 447 LPM.
  - 4.- 2 FILTROS DE 400 FT3 QUE FILTRAN 568 LPM.
  - 5.- 1 FILTRO DE 300 FT3 QUE FILTRA 424 LPM.
  - 6.- 2 DREÑES DE FONDO AUTOVORTEX DE MARCA HAYWARD Y UNA DISTANCIA DE 2.5 ENTRE ELLOS. CON REGILLA 19.7 CM. X 2" COLOCADOS EN EL MURDO.
  - 7.- CALENTADOR PARA ALBERCA
  - 8.- 2 CLOSETAJES DE RETORNO MARCA HAYWARD 1 1/2" DIAMETROS.

- a) EN LAS LINEAS DE DESVADO, ASPIRADO Y DRENES DE FONDO SE UTILIZA TUBERIA DE PVC DE 4".
- b) EN LAS LINEAS DE RETORNO CON AGUA PREVIAMENTE TRATADA SE UTILIZA TUBERIA DE PVC DE 2".
- c) SE TIENE UNA LINEA CONECTADA AL DRENAR PARA USAR EN CASO DE VACIAR LAS ALBERCAS.
- d) ASI COMO UNA LINEA DE LLEVADO ALTERNATIVO DEL HIBERNACION, CONECTADA AL SISTEMA DE TRATAMIENTO PARA EVITAR QUE LLEVE AGUA CONTAMINADA A LAS ALBERCAS.
- e) CADA UNA DE LAS LINEAS QUE ALIMENTAN EL AGUA A LA ALBERCA CUENTA CON UNA VALVULA PARA CERRAR EL PASO DE AGUA CUANDO SEA NECESARIO.
- f) EN BOMBAS, FILTROS, CLOSETAJES TAMBIEN SE COLOCAN VALVULAS PARA CERRAR EL PASO DE AGUA Y PUEDE DARSE EL MANTENIMIENTO NECESARIO.
- g) EL DISEÑO DE LAS VERTICES DEBE SER ADECUADO PARA FACILITAR LA LIMPIEZA.
- h) EL SISTEMA DE ASPIRADO SE CONECTA A LAS LINEAS DE SUCCION O A LOS DESNATADORES DEPENDIENDO LA LONGITUD DE LA MANGUERA Y EL AREA QUE SE DESEA ASPIRAR.
- i) LA COLOCACION DE LAS LINEAS DE ASPIRADO ES A 30CM. DE PROFUNDIDAD CON RESPECTO AL QUE LA CORRIENTE DE AGUA OBLIGA LAS MANGAS DE LAS SUPERFICIE A LOS DESNATADORES.
- j) EL PISO DE LA ALBERCA DEBE TENER UNA PENDIENTE DE 2% PARA DIRIGIR EL AGUA HACIA LOS DREÑES DE FONDO EN CASO DE VACIAR.





1-SI

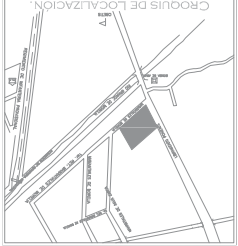
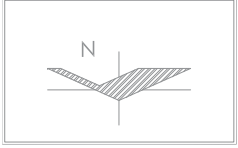
PLANO:  
INSTALACION SANITARIA  
ESCALA:  
SIN ESCALA

DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

ESCUELA DE NATACION Y  
REHABILITACION ACUATICA

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN.





ESCUELA DE NATACIÓN Y REHABILITACIÓN ACUÁTICA

UBICACIÓN:  
PERIFERICO NOROCCIDENTE, ESQUINA CON AVENIDA  
MAYAGÜEZ DE MORELIA EN DEL  
CAMPESTRE, MORELIA MICHOACÁN.

DISEÑO Y PROYECTO:  
AROT ELIZABETH  
CONTRERAS CONTRERAS

PLANO:  
PLANTA DE CONJUNTO  
ESCALA: 1:200

PC-1

