

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TALLER JUAN ANTONIO GARCÍA GAYOU

**GIMNASIO DE ARTES MARCIALES  
IZTAPALAPA, CIUDAD DE MÉXICO**

**TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**PRESENTA  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado**

Sinodales: Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

Periodo 2017-2

Ciudad Universitaria, Cd. Mx.

2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



# Índice

<b>Introducción</b>	<b>1</b>		
<b>Marco Contextual</b>	<b>3</b>		
Contextualización	3		
Definición del problema	8		
Ubicación	8		
Uso de Suelo	10		
Definición del usuario	13		
Cuantificación de la demanda	14		
Pronóstico de costo	15		
<b>Marco Histórico</b>	<b>19</b>		
Evolución y desarrollo tipológico del edificio	19		
Análisis de edificios análogos	21		
Análogo 1	21		
Análogo 2	24		
Análogo 3	26		
Análogo 4	28		
Tabla síntesis comparativa	30		
Aportaciones e Innovaciones	31		
<b>Marco Teórico Conceptual</b>	<b>35</b>		
Conceptuación	35		
Concepto arquitectónico	35		
Objetivos	35		
Corriente arquitectónica y arquitectos modelo	36		
<b>Marco Metodológico</b>	<b>39</b>		
Normatividad aplicada	39		
Estacionamiento	39		
Higiene y servicios	41		
Comunicación y circulaciones	42		
Reglamentación para áreas de artes marciales	44		
<b>Marco Operativo</b>	<b>47</b>		
Análisis del sitio	47		
Medio Físico Natural	48		
Clima	48		
Termometría	48		
Asoleamiento	49		
Vientos dominantes	50		
Precipitación pluvial	50		
		Geología	51
		Orografía	52
		Fauna	52
		Flora	52
		Medio Físico Artificial	53
		Infraestructura	53
		Agua Potable	53
		Electricidad	53
		Drenaje	54
		Vialidades	55
		Medios de transporte	57
		Equipamiento urbano	58
		Programa arquitectónico	59
		Diagramas de relaciones	63
		Matriz de zonificación	63
		Matriz de interrelaciones	64
		Emplazamiento	65
		Diagrama de funcionamiento	66
		Zonificación	68
		<b>Proyecto Arquitectónico</b>	<b>71</b>
		Memoria descriptiva	71
		Planos arquitectónicos	73
		Imágenes del proyecto	90
		<b>Estructura</b>	<b>93</b>
		Planos estructurales	103
		<b>Instalación eléctrica</b>	<b>115</b>
		Planos de instalación eléctrica	117
		<b>Instalación hidráulica</b>	<b>127</b>
		Planos de instalación hidráulica	131
		<b>Instalación Sanitaria</b>	<b>141</b>
		Planos de instalación sanitaria	143
		Planos de instalación de agua tratada y riego	151
		<b>Conclusiones</b>	<b>159</b>
		<b>Bibliografía y fuentes de información</b>	<b>161</b>



## Introducción

El objetivo de este documento es la elaboración del proyecto final de la carrera de arquitectura, el cual se desarrolló en el transcurso del Seminario de Titulación II. Muestra el proceso de investigación y análisis para concluir con un proyecto arquitectónico, en el cual se aplicaron los conocimientos adquiridos en mi formación académica.

El proyecto que se presenta es un gimnasio enfocado a las artes marciales el cual se seleccionó por el gusto personal del deporte y las artes marciales; personalmente considero que el deporte es parte esencial para tener una vida saludable.

El lugar donde se desarrolló la investigación y el proyecto fue la delegación Iztapalapa por diversas razones, como son el déficit de equipamiento urbano en la delegación, siendo esta la más poblada de la Ciudad de México, entre otras razones.

Este documento contiene el proceso que se llevó a cabo para culminar en un proyecto arquitectónico, dicho proceso se compone de diferentes etapas las cuales se presentan a continuación.

El Marco Contextual es un análisis y explicación de la problemática a la cual se le dará una respuesta arquitectónica. Se investigan distintos puntos sobre la problemática social, la ubicación de proyecto, el uso de suelo del terreno donde se desarrolla el proyecto, los usuarios y un pronóstico de costo.

En el Marco Histórico se describe la evolución y desarrollo que ha tenido la tipología del edificio, se analizan edificios análogos para entender como se ha resuelto anteriormente el tema de edificios deportivos. Apoyándose en estos análogos se realiza una tabla síntesis de espacios para que sean contemplados en el programa arquitectónico, así como para proponer aportaciones e innovaciones en el proyecto.

El Marco Teórico Conceptual define el edificio a desarrollar, el concepto arquitectónico y los objetivos que se tienen para el proyecto arquitectónico. Se estudia la corriente arquitectónica y algunos arquitectos modelo que se tomaron como influencia para el proyecto.

En el Marco Metodológico se recopila la información en cuanto a la normatividad y reglamentos que rigen las dimensiones y características que debe de tener el proyecto para su aprobación legal y su buen funcionamiento.

El Marco Operativo en una primera parte es la investigación y análisis de la zona donde se ubica el proyecto, se compone del estudio del Medio Físico Natural, donde se analizan las condiciones climáticas y ambientales; y el Medio Físico Artificial, que es la infraestructura con la que cuenta la zona donde se localiza el proyecto.

La segunda parte del Marco Operativo es el desarrollo y la configuración del proyecto. Se comienza con la definición del programa arquitectónico, el análisis del emplazamiento del edificio en el terreno, para después desarrollar diagramas de relaciones y una zonificación que darán las primeras características para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

Una vez definido y desarrollado el proyecto arquitectónico se desarrolla el criterio de la estructura del edificio y de las instalaciones básicas necesarias del edificio, las cuales son la instalación hidráulica, sanitaria y eléctrica, así como sus respectivas memorias descriptivas de estructura y de cada instalación.



## Marco Contextual

### Contextualización

Una persona saludable es capaz de realizar sus actividades diarias sin ninguna complicación o molestia, de llevar una vida plena y es posible que tenga una vida más longeva. Esto se obtiene con dos cosas principalmente: una buena alimentación y realizando ejercicio constantemente. Si no se contemplan estas dos cosas es muy probable que se presenten problemas de salud.

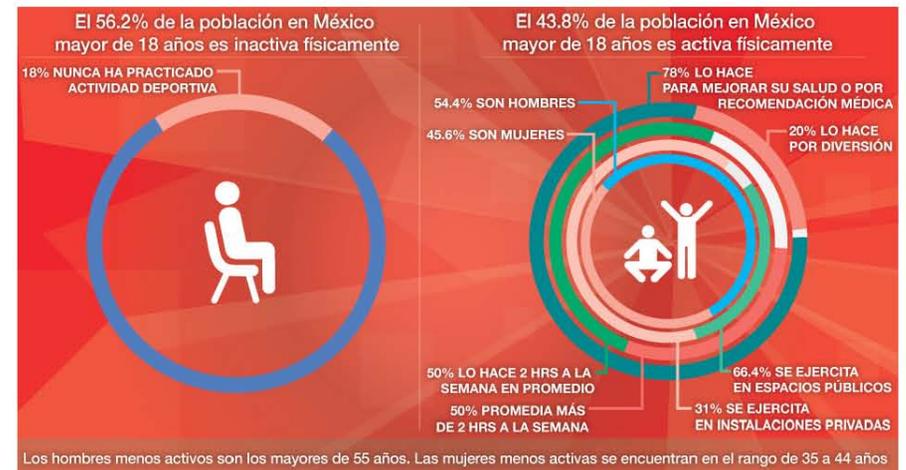
El sedentarismo, la obesidad y las adicciones son problemas de salud que han aumentado en México y que afectan a toda la población, niños, jóvenes, adultos y adultos mayores, tanto hombres como mujeres. Además son problemas que van en aumento día con día. Con la siguiente cita textual se explica el problema del sedentarismo, la obesidad y el impacto que tienen en la sociedad:

*“El principal reto que enfrenta el país en la modernidad es hacer que su población se mueva, ya que la tendencia es hacia una vida sedentaria que genera problemas de obesidad y diabetes”* afirmó José Narro Robles, secretario de salud.

También explicó “que ello se debe a que la misma vida moderna ha propiciado que más personas vivan ahora en las ciudades bajo un ritmo de vida que, a pesar de ser muy acelerado, no facilita que se haga ejercicio o se lleve una alimentación sana. Precisó que 2015 murieron 98 mil 450 personas entre hombres y mujeres en el país como consecuencia de la diabetes, la cual resulta ser una enfermedad que se incrementa con una vida sedentaria y una mala alimentación.”

*“El funcionario federal refirió que en México siete de cada 10 adultos presentan problemas de sobrepeso y obesidad y esto repercute en la salud, porque son cifras que han crecido y se han extendido a la población infantil. Detalló que una tercera parte de los niños ya presentan problemas de sobrepeso y como consecuencia se han*

*empezado a presentar cuadros de diabetes en este sector de la población.”*<sup>1</sup>



Porcentaje de actividad física en México

Estos dos problemas están ligados ya que una vida sedentaria muy probablemente conlleve al sobrepeso y la obesidad. Algo alarmante es que ahora se presentan estos problemas desde niños, lo cual indica que desde edades muy tempranas llevan una vida sedentaria, muy poco activa y con malos hábitos alimenticios, por lo tanto son muy propensos a tener sobrepeso y obesidad.

Sin olvidar que en el año 2013 La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en su informe “The State of Food and Agriculture 2013”, indica que México fue el país con el mayor número de personas con obesidad en el mundo, con un porcentaje del 32.8% de adultos obesos, superando a Estados Unidos con un porcentaje del 31.8%. Por lo cual el gobierno tomó ciertas medidas para disminuir estas cifras pero en la actualidad estas cifras siguen igual.

1.-[Http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/sedentarismo-principal-causa-de-problemas-de-salud-en-mexico](http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/sedentarismo-principal-causa-de-problemas-de-salud-en-mexico)

Otro de los problemas de salud existentes en México son las adicciones, las cuales tienen un impacto más fuerte debido a que podrían conllevar al vandalismo y la delincuencia, las cuales son situaciones que no solo afectan a la persona o a su familia, sino que afectan a la sociedad, representando un problema aun más grave. De igual manera este problema ha empezado a afectar a niños y un gran número de menores de edad que requieren rehabilitación por consumo de drogas, como se explica en las siguientes citas textuales:

*“El problema es que tenemos inicio de alcohol, de tabaco, de marihuana, de 12 años, 12 años y medio de edad. Nuestra incidencia ha aumentado, las mujeres están empatando al hombre, ya no es una diferencia de 6 a 1 como antes, si no ahora están en 6-4, 6-5. En cualquier lugar el problema está presente y nos puede hacer daño o corresponsables. Los medios que tenemos enfrente desde el punto de vista cultural, de información, de manejo del tiempo libre, de falta de opciones llevan al consumo y lo tenemos hacia arriba en la incidencia, hacia abajo en la edad de comienzo ...”.* Así lo afirma el comisionado nacional contra las adicciones, Manuel Mondragón.

*“Mueren muchas personas por uso crónico de drogas. Hay muchas enfermedades asociadas a todo tipo de drogas, mueren más personas que por actos violentos de narcotráfico, por ejemplo.”*<sup>2</sup> Explica la directora general de los Centros de Integración Juvenil, Carmen Fernández.

Las principales causas por las cuales los jóvenes, ahora incluso niños, empiezan a consumir algún tipo de droga o alcohol son: la presión social, convivencia con alguien que consume ya sean amigos o familiares, la curiosidad de probar y después habituarse al consumo hasta generar una adicción, problemas de autoestima o emocionales como el estrés o la depresión, el ocio o exceso de tiempo libre y sumado a esto el fácil acceso de cualquier tipo de drogas y alcohol.

2.-[Http://noticieros.televisa.com/mexico/1502/adicciones-problemas-salud-publica/](http://noticieros.televisa.com/mexico/1502/adicciones-problemas-salud-publica/)

Aunque para tener una adicción primero se tiene que empezar a consumir, la falta de información en los niños y jóvenes acerca del alcohol y las drogas, más las cuestiones mencionadas anteriormente, los pueden llevar a un consumo irresponsable que en algunos casos puede llegar a convertirse en una adicción.

El lugar donde se plantea el proyecto es la delegación Iztapalapa, por ser la delegación más poblada de la CDMX. Pero también es conocido el déficit de equipamiento, la escasez de agua potable, problemas de inseguridad y problemas de adicciones como se explica en la siguiente cita textual:

*“De acuerdo a la Encuesta de Consumo de Alcohol, Tabaco y otras Drogas en la Ciudad de México que el Instituto de Atención y Prevención de las Adicciones realizó en 2012, la edad promedio de inicio de consumo de alcohol es de 12 años para niños y niñas, y de 13 años en consumo de tabaco. Iztapalapa ocupa el primer lugar en la Ciudad de México en consumo de cocaína, el segundo en inhalables y drogas médicas, y tercero en consumo promedio de alcohol, tabaco y marihuana.”*<sup>3</sup>

Las adicciones, el sedentarismo y la obesidad, son problemas de salud con distintas afectaciones en la vida y salud de las personas afectadas pero tienen rasgos en común. Se están empezando a presentar en niños, ambos son causados por una vida muy poco activa, por la falta de información y malos hábitos. Ambos afectan a toda la población, desde niños, jóvenes, adultos y adultos mayores, hombres y mujeres. Si no se tratan estos problemas causan graves problemas de salud e incluso la muerte.

Para poder confrontar y mitigar estos problemas la Secretaría de Salud y otras instituciones de gobierno han implementado diversos programas y acciones pero de forma aislada, el sedentarismo y la obesidad muy aparte del problema de las adicciones.

3.- [Http://www.iztapalapa.cdmx.gob.mx/boletines/B013-0216.html](http://www.iztapalapa.cdmx.gob.mx/boletines/B013-0216.html)

Además, estas acciones empiezan una vez que las personas tienen problemas de obesidad o alguna adicción, se les dan tratamientos complicados, agotadores y tardados.

La opción es que a la vez de tratar, se debe prevenir estos problemas, como lo ha empezado a implementar la Comisión Nacional del Deporte (CONADE) con el programa "Línea de Acción Muévete". El cual pretende contribuir a disminuir el sedentarismo, la obesidad y las adicciones a través de la actividad física y del correcto aprovechamiento de espacios públicos.

Contemplando esta iniciativa, la problemática en la delegación y los problemas de salud en la sociedad, se requiere contar con más espacios donde se pueda realizar ejercicio para mantenerse sano y mejor aun donde se aprendan valores, respeto y disciplina.

Contemplando que la actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos, que dan como resultado el gasto de energía, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) <sup>4</sup> y que deporte es una actividad física pero con un fin de competencia, sujeta a entrenamientos específicos y normas o reglas establecidas de cada deporte en particular.

*"Muchas personas consideran que a través del deporte pueden desarrollarse diversas aptitudes y prácticas sociales (como la mejora de la autoestima o el establecimiento de objetivos). Como hemos observado, la investigación todavía no ha podido dar fe de muchos de esos beneficios potenciales. Sin embargo, algunos de esos beneficios (como son, por ejemplo, la disminución del estrés, el aumento del rendimiento académico y la mejora de las relaciones familiares) han demostrado ser medidas preventivas en la esfera del consumo indebido de drogas. Así pues, el deporte puede utilizarse para prevenir los problemas debidos al consumo indebido de drogas entre los jóvenes."*<sup>5</sup>

4.- [Http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/)

5.- "El deporte como instrumento de prevención del uso indebido de drogas" Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. PDF

Aparte de los beneficios mencionados, la práctica de un deporte permite un desarrollo físico y mental que ayuda a prevenir los problemas de salud que se han estado tratando y si se desarrolla desde edades tempranas la persona siempre se mantendrá alejada de una vida sedentaria, tendrá una mentalidad ocupada lejos del ocio y de las adicciones. Además de desarrollar buenos hábitos y un estilo de vida saludable.

Dentro de la gran variedad de deportes que existen, las artes marciales son un caso muy particular ya que se originaron hace miles de años y su principal objetivo era la defensa personal, cuerpo a cuerpo, sin armas y en muchos casos como un sistema de técnicas para la guerra. Por estas razones la práctica de algún arte marcial además de un desarrollo físico y mental generan un desarrollo disciplinario.

En su mayoría las artes marciales son originarias de países orientales como China, Japón y Corea, pero con el paso del tiempo se extendieron, evolucionaron y empezaron a surgir en otras partes del mundo hasta tener una larga lista de artes marciales. Por ejemplo a continuación se mencionan solo algunas artes marciales y su país de origen:

Wu Shu, Kung Fu y Taichi; de China  
Judo, Aikido, Karate, Jiu Jitsu y Kick Boxing; de Japón  
Taekwondo, Hapkido y Moo Duk Kwan; de Corea  
Muay Thai; de Tailandia  
Jiu Jitsu Brasileño y Capoeira; de Brasil

En la actualidad la práctica de este tipo de deportes ayuda principalmente a tener una vida activa, saludable, sin estrés, forja una persona con carácter y disciplinada, además de brindar el conocimiento de la defensa propia. Pero también se ha convertido en un deporte respetado, de alto rendimiento y, en muchos casos, de categoría olímpica. Con estos beneficios es muy fácil prevenir los problemas de adicciones, sedentarismo y obesidad.

La práctica de artes marciales ha tomado mucha popularidad en México y las más practicadas son: Kung Fu, Taichi, Judo, Karate, Kick Boxing y Taekwondo, las cuales algunas son deportes olímpicos, como el Judo, Karate y Taekwondo, en los cuales México tiene participación constantemente y también se ha logrado obtener buenos resultados tanto en juegos olímpicos como en competencias de carácter mundial.

En cuanto a Juegos Olímpicos y respecto al Taekwondo, los atletas mexicanos han obtenido medallas desde Sidney 2000, que fue la primera vez que se consideró como deporte olímpico, hasta los recientes Juegos Olímpicos de Río 2016. También es el deporte en el que más medallas olímpicas han ganado los atletas mexicanos.

En las siguientes tablas se muestran los logros mencionados en la disciplina del Taekwondo en Juegos Olímpicos.

Debido a esta popularidad que han logrado tener las artes marciales en México, a los beneficios que genera su práctica y al grave problema de salud que existe, se propone un lugar donde se puedan practicar, realizar diversas actividades físicas para todo tipo de personas, cumpliendo con las instalaciones, equipo y materiales necesarios para su correcta enseñanza y práctica. Además de un lugar donde se puedan realizar eventos enfocados principalmente a las artes marciales.

Haciendo una búsqueda de lugares donde se practica algún arte marcial en la zona del proyecto, se encontró que el más cercano está a 4 kilómetros. Haciendo un mapeo de la zona se localizaron más lugares pero algunos no están en buenas condiciones o no tienen los requisitos y las características necesarias para poder entrenar adecuadamente. De igual manera, no se cuenta con un lugar especial en el cual se puedan realizar eventos como torneos, exámenes o exhibiciones de artes marciales.

#### Medallas por disciplina desde los Juegos Olímpicos de Seúl 1988

Deporte	No. de medallas	Oro	Plata	Bronce
Taekwondo	7	2	2	3
Clavados	6	0	4	2
Marcha	5	0	3	2
Boxeo	3	0	0	3
Tiro con Arco	2	0	1	1
Halterofilia	1	1	0	0
Fútbol	1	1	0	0
Ciclismo	1	0	1	0
Atletismo	1	0	1	0
Pentatlón Moderno	1	0	0	1

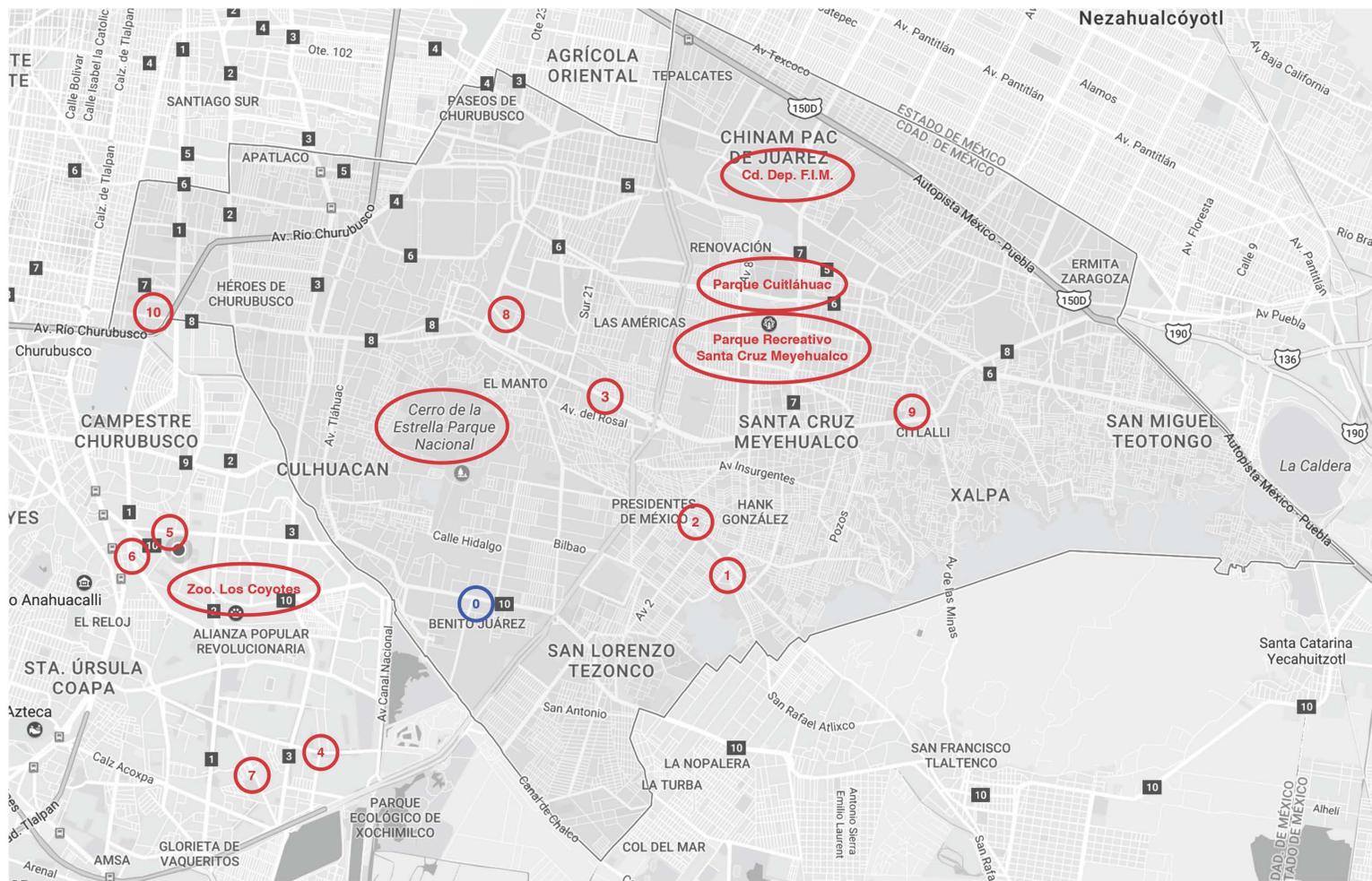
#### Medallistas olímpicos mexicanos en Taekwondo

Nombre	Medalla	Juegos Olímpicos
Víctor Estrada	Bronce	Sidney 2000
Óscar Salazar	Plata	Atenas 2004
Iridia Salazar	Bronce	Atenas 2004
Guillermo Pérez	Oro	Beijing 2008
María del Rosario Espinoza	Oro	Beijing 2008
María del Rosario Espinoza	Bronce	Londres 2012
María del Rosario Espinoza	Plata	Río 2016

A continuación se muestra un mapa con la ubicación del proyecto, la ubicación de los lugares más cercanos para practicar algún arte marcial, la distancia de este lugar al proyecto y los centros deportivos públicos más cercanos.

- Cerro de la Estrella Parque Nacional
- Ciudad Deportiva Francisco I. Madero
- Parque Cuitlahuac
- Parque Recreativo Santa Cruz Meyehualco
- Zoológico Los Coyotes

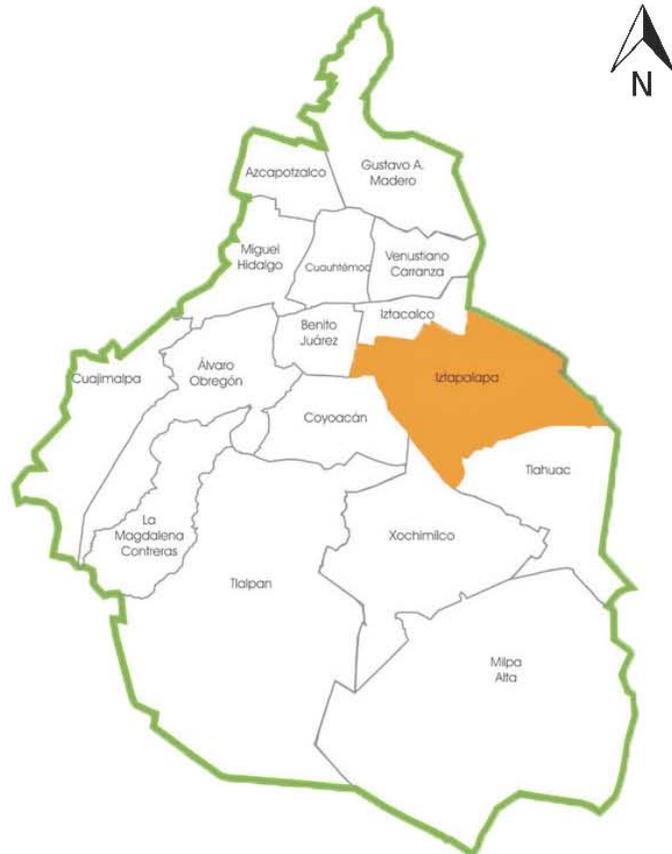
0. Ubicación del proyecto
1. Moo Duk Kuan Minas. A 4 kilómetros.
2. Japansse Karate Do. A 4 kilómetros.
3. Green Box. A 4.7 kilómetros.
4. Real Fighters México. A 5.4 kilómetros.
5. In-DoTaekwondo. A 5.7 kilómetros.
6. Kengikan Academia de Artes Marciales. A 6.4 kilómetros.
7. Fundación Nacional Taekwondo. A 6.6 kilómetros.
8. Kihon Leyes de Reforma. A 7.6 kilómetros.
9. Organización México Karate Do. A 7.7 kilómetros.
10. Ki No Sekai Karate Do. A 8.2 kilómetros.



## Definición del problema

Se propone diseñar un gimnasio enfocado a la práctica y enseñanza de las artes marciales, en específico Judo, Karate y Taekwondo, conformado por 4 zonas deportivas, zona de gimnasio, zona de Judo, zona de Karate y zona de Taekwondo. Complementando las zonas deportivas se tendrá una administración, baños / vestidores para hombres y mujeres, servicio medico y un salón para eventos deportivos.

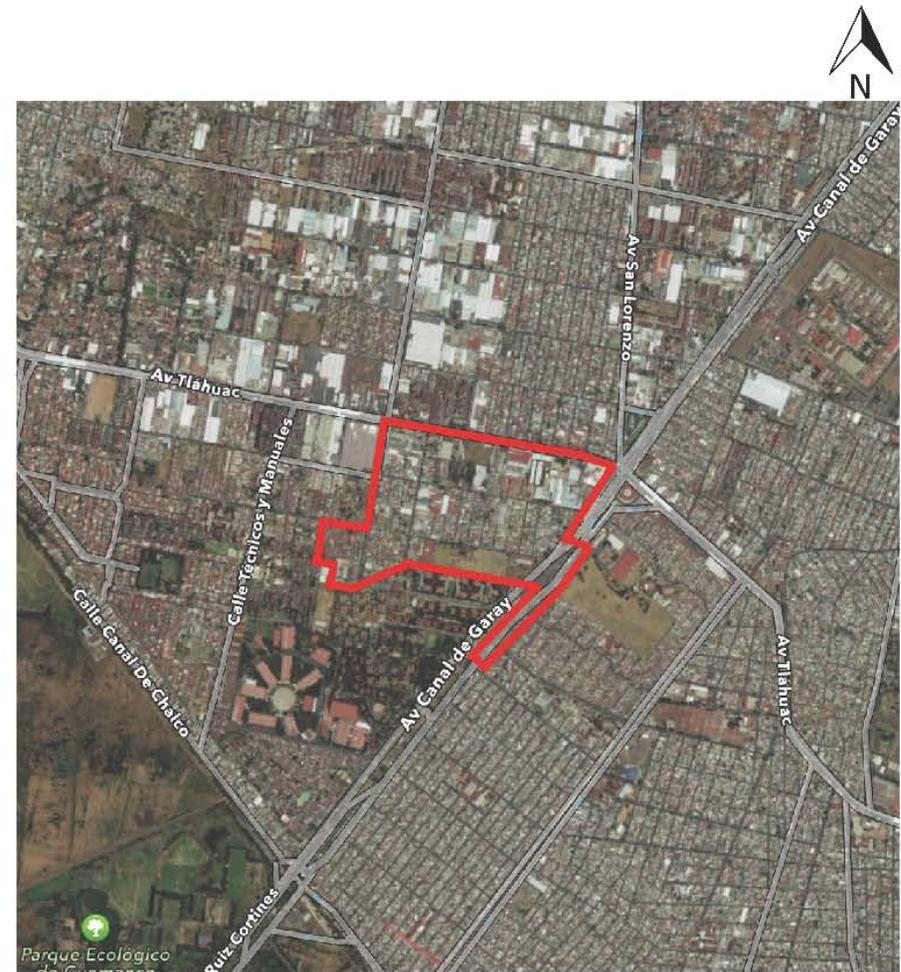
Para las zona de gimnasio se tendrá el área de aparatos, de pesas, de mancuernas y de caminadoras; para las zonas de artes marciales se tendrá el área de entrenamiento, de acuerdo a como lo especifica cada federación internacional de cada arte marcial.



Ubicación de la delegación Iztapalapa en la CDMX

## Ubicación

El terreno se ubica en la delegación Iztapalapa de la Ciudad de México, en la colonia El Vergel, sobre la Avenida Tlahuac (calzada México Tulyehualco), número 1535.



Ubicación de la Colonia El Vergel

El terreno se ubica sobre la Avenida Tlahuac (calzada México Tulyehualco), número 1535. Es un terreno rectangular de 9,977 metros cuadrados con tres colindancias y un solo frente hacia la Avenida Tlahuac, del cual solamente se tomará la mitad del terreno para este proyecto.



Ubicación del terreno



Fachada del terreno (1)



Fachada del terreno (2)



Vista aérea del terreno

## Uso de Suelo

Conforme a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) el terreno tiene la siguiente normatividad:

1) El Uso de Suelo para el terreno es HM (Habitacional Mixto) el cual permite la construcción de vivienda con comercio u oficinas. Con este uso de suelo no sería posible la construcción de un gimnasio deportivo, por lo cual se aplicará la norma explicada en el inciso 3.

2) Para que sea viable el proyecto en el terreno se plantea subdividirlo para aprovechar al máximo y no desperdiciar área del predio. Para esto se aplica la Norma por Ordenación General, Subdivisión de predios. La cual permite dividir el predio conservando las mismas normas de usos de suelo.

Las nuevas dimensiones que tendrá el terreno serán 53.40 metros de frente, 99.77 metros de fondo y 5,327.71 metros cuadrados de área.

**Información General**

**Cuenta Catastral:** 067\_555\_29

**Dirección**

**Calle y Número:** TULYEHUALCO 1535  
**Colonia:** EL VERGEL  
**Código Postal:** 09880  
**Superficie del Predio:** 9977 m2

**Ubicación del Predio**

2009 @ ciudadmx, seduvi  
Predio Seleccionado

"VERSIÓN DE DIVULGACIÓN E INFORMACIÓN, NO PRODUCE EFECTOS JURÍDICOS". La consulta y difusión de esta información no constituye autorización, permiso o licencia sobre el uso de suelo. Para contar con un documento de carácter oficial es necesario solicitar a la autoridad competente, la expedición del Certificado correspondiente.

Este croquis puede no contener las últimas modificaciones al predio, producto de fusiones y/o subdivisiones llevadas a cabo por el propietario.

Zonificación	Uso del Suelo 1:	Niveles:	Altura:	% Área Libre	M2 min. Vivienda:	Densidad	Superficie Máxima de Construcción (Sujeta a restricciones*)	Número de Viviendas Permitidas
1)	Habitacional Mixto <small>Ver Tabla de Uso</small>	3	-*	40	0	B(Baja 1 viv/100 m2)	17959	100

**Normas por Ordenación:**

**Generales**

- Inf. de la Norma Coeficiente de ocupación del suelo (COS) y Coeficiente de utilización del suelo (CUS).
- Inf. de la Norma Área libre de construcción y recarga de aguas pluviales al subsuelo.
- Inf. de la Norma Alturas de edificación y restricciones en la colindancia posterior del predio.
- Inf. de la Norma Instalaciones permitidas por encima del número de niveles.
- 2) Inf. de la Norma Subdivisión de predios
- Inf. de la Norma Cálculo del número de viviendas permitidas e intensidad de construcción con aplicación de literales.
- Inf. de la Norma Vía pública y estacionamientos subterráneos.
- Inf. de la Norma Ampliación de construcciones existentes.
- Inf. de la Norma Estudio de impacto urbano.
- Inf. de la Norma Norma para incentivar la producción de vivienda sustentable, de interés social y popular. **SUSPENDIDA AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2016**
- Inf. de la Norma De requerimientos para la captación de aguas pluviales y descarga de aguas residuales.
- Inf. de la Norma Zonas y usos de riesgo.
- Inf. de la Norma Mejoramiento de las condiciones de equidad y competitividad para el abasto público.

3) Con la Norma de Ordenación Particular para Equipamiento Social y/o de Infraestructura, de Utilidad Pública y de Interés General, con clave 19, se permite cambiar la zonificación existente a una zonificación E (Equipamiento) permitiendo que el desarrollo y construcción del proyecto sea factible.

Particulares	
3) inf. de la Norma	Norma de Ordenación Particular para Proyectos Estratégicos, en sus 4 tipos: Proyectos Ordenadores, Corredores de Integración y Desarrollo, Zonas de Intervención Estratégica y/o Zonas de Equipamiento Social y Centros de Barrio.
inf. de la Norma	Corredores de Integración y Desarrollo
inf. de la Norma	Norma de Ordenación Particular para Equipamiento Social y/o de Infraestructura, de Utilidad Pública y de Interés General.
inf. de la Norma	Norma de Ordenación Particular para incentivar los Estacionamientos Públicos y/o Privados.
inf. de la Norma	Estacionamientos Públicos, en Zonas con Alta Densidad de Ocupación Ámbito de Aplicación.

Conforme a la Zonificación del terreno el número de niveles permitidos son 3 y el 40% de área libre. El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS) se refiere a la superficie permitida para desplantar el edificio. El Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS) es la superficie máxima de construcción, contemplando los tres niveles. El cálculo de COS y CUS se desarrolla en las siguientes tablas:

#### Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)

<b>Formula</b>	1 -	% de área libre (expresado en decimales)	/	Superficie total del predio (m <sup>2</sup> )	=	COS	x	Superficie total del predio (m <sup>2</sup> )	=	Superficie de desplante (expresada en decimales)	Superficie de desplante (m <sup>2</sup> )
<b>Cálculo</b>	1-	0.4	/	5,327.71	=	0.00011	x	5,327.71	=	0.6	3,196.6

#### Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)

<b>Formula</b>	Superficie de desplante (m <sup>2</sup> )	x	Número de niveles permitidos	/	Superficie total del predio (m <sup>2</sup> )	=	CUS	x	Superficie total del predio (m <sup>2</sup> )	=	Superficie máxima de construcción (m <sup>2</sup> )
<b>Cálculo</b>	3,196.6	x	3	/	5,327.71	=	1.8	x	5,327.71	=	9,589.88

Con esta información obtenemos la siguiente tabla:

Superficie del terreno	5,327.71 m <sup>2</sup>
Niveles permitidos	3
Área libre	2,131.08 m <sup>2</sup>
Área libre con pavimento permeable (30% del área libre total)	639.33 m <sup>2</sup>
Área de desplante	3,196.63 m <sup>2</sup>
Superficie máxima de construcción	9,589.88 m <sup>2</sup>

## Definición del usuario

Al ser un edificio deportivo y con la finalidad de enseñar artes marciales estará habitado por cierto tipo de usuarios, los cuales se definen en temporales y permanentes. Los usuarios temporales pasan un corto periodo de tiempo en el edificio, desde cinco minutos hasta cinco horas al día. Los usuarios permanentes pasan de ocho hasta posiblemente 12 horas en el edificio.

A continuación se presentaran los usuarios, las actividades que realizan en el edificio y que tipo de usuario son.

Entrenadores: en este caso serán dos tipos de entrenadores, los que se encuentren en el gimnasio para indicar rutinas, dar recomendaciones de ejercicios e instruir a los asistentes al gimnasio; los otros serán los que imparten clases de artes marciales en los dojos. Serán usuarios permanente ya que estarán de entre cuatro a ocho horas diariamente en el edificio.

Administradores: serán los encargados de dar información, inscribir y llevar un registro de los asistentes al gimnasio, organizar los horarios de los entrenadores y de sus clases y de organizar los eventos especiales. Harán uso de las oficinas y la sala de juntas. Estos son usuarios permanentes, estarán en el edificio de entre cuatro a ocho horas diariamente.

Personal medico: se tendrán dos tipos de personal medico, uno será en la parte de nutriología, el cual atenderá a los alumnos y asistentes del gimnasio para tener un control de su peso y nutrición. El otro usuario estará en la parte de enfermería y atenderá cualquier accidente que pueda ocurrir en el edificio, ya sea en días normales o en días que se tengan eventos especiales, atendiendo de igual forma a alumnos, asistentes al gimnasio o deportistas del evento que se este realizando. Al ser indispensable su estancia en el gimnasio serán usuarios permanentes, estando en el edificio de entre cuatro a ocho horas diariamente.

Trabajadores del local comercial: estos se encargaran de la administración y la venta de artículos deportivos, uniformes, protectores y bebidas hidratantes para los alumnos, asistentes al gimnasio y deportistas, en el local comercial. Estos trabajadores serán usuarios permanentes, pasando de cuatro a 8 horas en el edificio.

Vigilantes: estarán a cargo de la seguridad de todos los usuarios y del resguardo del edificio. Al estar encargados de la seguridad son usuarios permanentes estando al menos ocho horas diariamente en el edificio.

Encargados de mantenimiento: se encargaran de la limpieza, buen estado de las instalaciones y mobiliario del edificio. Estos serán usuarios permanentes pasando de cuatro a 8 horas en el edificio para arreglar o solucionar cualquier desperfecto que pueda suceder.

Alumnos: estos asistirán a las clases de artes marciales en los dojos y posiblemente hagan uso de los baños / vestidores para asearse antes de retirarse del gimnasio. Serán usuarios temporales ya que solo pasaran de una a dos horas en el edificio.

Asistentes al gimnasio: harán uso del gimnasio para ejercitarse y de los baños / vestidores para asearse antes de irse. Estos usuarios serán temporales, estando en el edificio de una a tres horas.

Acompañantes: estos serán personas que acompañen a sus familiares o amigos que asistan al gimnasio o a clases de artes marciales, estando en la zona de espera / terraza podrán ver la clase. Serán usuarios temporales, pasando de 30 minutos a una hora en el edificio.

Deportistas y entrenadores: estos usuarios unicamente asistirán si se realiza algún torneo, examen o exhibición en el salón de eventos. Serán usuarios temporales asistiendo solo un día pero estando posiblemente de cuatro a 10 horas en el edificio.

Espectadores: asistirán al igual que los deportistas y entrenadores unicamente los días que se realicen eventos especiales, pero estos estarán en la zona de gradas, unicamente observando el evento que se este realizando. Estarán unicamente un día en el edificio durante cuatro a 10 horas.

## Cuantificación de la demanda

En la siguiente tabla se plantea el numero aproximado de usuarios por día, contemplando que se realice un evento especial.

Usuario	Estancia	Características	Número de usuarios
Entrenadores	Permanente	Impartir clases de artes marciales o en el gimnasio. Dos entrenadores por cada zona, dos turnos, matutino y vespertino.	8
Administradores	Permanente	Gestionar la administración de cada zona deportiva, una secretaria y un director por cada zona.	8
Personal medico	Permanente	Prestar servicios médicos o asesorías alimenticias. Un medico y un nutriólogo por turno matutino y vespertino.	4
Trabajadores del local comercial	Permanente	Encargados de las ventas y administración del local, una persona en caja y 3 auxiliares para la venta, acomodo de mercancía en venta y en bodega.	4
Vigilantes	Permanente	Resguardar la seguridad de las personas asistentes al gimnasio.	4
Encargados de mantenimiento	Permanente	Realizar la limpieza de las instalaciones, uno por cada zona.	4
Alumnos	Temporal	Asisten para aprender algún arte marcial, 25 alumnos por cada clase, cuatro clases matutinas y cuatro clases vespertinas.	600
Asistentes al gimnasio	Temporal	Asistentes para realizar ejercicio en las instalaciones del gimnasio.	100
Acompañantes	Temporal	Acompañan a alumnos o asistentes al gimnasio	40
Deportistas y entrenadores	Temporal	Asisten al evento especial que se realice	200
Espectadores	Temporal	Asisten para ver el evento especial que se este llevando acabo	150
<b>Total de usuarios por día:</b>			<b>1122</b>

## Pronóstico de costo

El pronóstico de costo consta del costo del terreno más el costo paramétrico de la obra.

El costo del terreno se calculó comparando la información de 3 terrenos que están en venta en colonias aledañas al proyecto. Con la información de los metros cuadrados, el costo del terreno y calculando el costo por metro cuadrado de los terrenos en venta, se hizo un promedio del costo por metro cuadrado del terreno para el proyecto.

A continuación se presenta el desarrollo del cálculo en la siguiente tabla.

Terreno	Ubicación	Superficie del terreno (m <sup>2</sup> )	Costo por m <sup>2</sup> (\$/m <sup>2</sup> )	Costo del terreno (\$)
Terreno 1	Colonia La Esperanza	400	\$15,000	\$6,000,000
Terreno 2	Colonia San Juan Xalpa Buenavista	2,500	\$8,000	\$20,000,000
Terreno 3	Colonia La Asunción	850	\$7,059	\$6,000,000
<b>Terreno del proyecto</b>	<b>Colonia El Vergel</b>	<b>5,327.71</b>	<b>\$10,019.61</b>	<b>\$53,381,656.55</b>

El costo de la obra y de los honorarios se calcularon según los métodos publicados en 2008, los más actuales, por la Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana. A continuación se presenta el calculo del costo de la obra.

Costo de la obra =	Costo base	x	Superficie de la obra	x	Factor de genero del edificio	=	
					F5 Gimnasios y canchas cubiertas		
<b>Costo de la obra =</b>	\$ 5,433 m <sup>2</sup>	x	9,589.88 m <sup>2</sup>	x	0.83	=	<b>\$ 43,244,508.97</b>

El pronóstico del costo total, se hace la sumatoria del costo del terreno y de la obra, como se muestra en la siguiente tabla.

Costo del terreno	Costo de obra	Costo total	Costo por metro cuadrado
\$ 53,381,656.55	\$ 43,244,508.97	<b>\$ 96,626,165.52</b>	<b>\$ 10,075.85 m<sup>2</sup></b>

El cálculo de honorarios sirve para tener un parámetro de lo que debería cobrarse por la realización de este proyecto. Los honorarios son el 10% del costo de la obra más la el Factor de superficie de la obra y el Factor del lugar donde se ubica el proyecto. A continuación se muestra el proceso del cálculo.

Honorarios =	10%	(	Costo de la obra	x	Factor de superficie	x	Factor regional	)	
					15-(2.5 x log(superficie de la obra)		Ciudad de México		
					15-(2.5 x log(9,589.88)		Colegio de arquitectos de la CDMX		
<b>Honorarios =</b>	10%	(	\$ 43,244,508.97	x	5.05	x	1.05	) =	<b>\$ 2,293,040.09</b>

Una vez que se obtienen los honorarios, se calcula el costo que tendría cada partida que solicite el cliente. En la siguiente tablas se muestran las partidas que se realizaron para este documento, el porcentaje que tiene, los honorarios calculados y los honorarios por partida.

Partida	Porcentaje	Honorarios	Honorarios por Partida
Diseño conceptual	11%	\$ 2,293,040.09	\$ 252,234.41
Anteproyecto	20%	\$ 2,293,040.09	\$ 458,608.02
Diseño Ejecutivo	35%	\$ 2,293,040.09	\$ 802,564.03
Estructura	12%	\$ 2,293,040.09	\$ 275,164.81
Instalación eléctrica	10%	\$ 2,293,040.09	\$ 229,304.01
Instalación hidrosanitaria	8%	\$ 2,293,040.09	\$ 183,443.21
<b>Total:</b>			<b>\$ 2,201,318.49</b>



## Marco Histórico

### Evolución y desarrollo tipológico del edificio

Las artes marciales son tan antiguas como las guerras, desde que existió la necesidad de defenderse cuerpo a cuerpo surgieron estos sistemas de artes marciales. Por esto es difícil especificar una fecha de los primeros lugares donde se originaron o empezaron a practicar artes marciales.

Originalmente la enseñanza y práctica de las artes marciales se hacía en un "dojo" para las artes marciales japonesas, que tiempo después las artes marciales coreanas adaptaron el nombre de "dojang" para sus salas de entrenamiento. La palabra dojo remonta a los monasterios budistas, el lugar de meditación y oración de los monjes pero también se refiere al espacio destinado a la práctica y enseñanza de las artes marciales.

En japonés la palabra dojo se refiere al concepto "do", el cual se traduce como camino, vía o sendero, y "jo" que se traduce como lugar o sitio. Lo cual se entiende como "vía o camino al lugar de sabiduría" y refiere a la búsqueda de la perfección física, moral, mental, espiritual y a un mejor conocimiento de sí mismo, supervisado por un maestro de la vía o del camino.

Según Joe Hyams en su libro *"Zen in the Martial Arts"*, define el dojo como: "Dojo es un universo en miniatura, donde hacemos contacto con nosotros mismos: nuestros temores, ansiedades, reacciones y hábitos. Es un lugar donde sucede un conflicto limitado y confrontamos un oponente, quien no es un oponente como tal sino un compañero comprometido en ayudarnos a entendernos a nosotros mismos más conscientemente."

El dojo japonés y el dojang coreano tradicionales obedecen a un principio taoísta, éste concepto taoísta describe el flujo de la energía vinculada a varias cosas como pueden ser: el tiempo, los puntos cardinales y algunas características humanas. Por esta razón cada parte del dojo o dojang posee un nombre y una función determinada, vinculadas a los puntos cardinales.

En la cosmología taoísta el norte está vinculado con el elemento agua que los taoístas asocian con la sagacidad. En un dojo, al norte se localiza el "kamiza", es lugar principal del dojo, generalmente está decorado con el símbolo y/o el lema de la escuela, está reservado para el maestro o para un invitado de honor. Mirando de frente al sur, el maestro recibe directamente la luz del sol, que se interpreta como el conocimiento que debe enseñar a los estudiantes.

Los estudiantes se ubican en el sur del dojo, lugar conocido como "shimoza". El sur está asociado al elemento fuego que representa el intelecto pero como el deseo de aprender. Lo cual simboliza el inicio y un continuo aprendizaje. Los estudiantes de mayor grado, edad y experiencia se ubican en el lado este del dojo, simbolizando el nacimiento del sol. Los estudiantes de menor grado, edad y experiencia se ubican en el lado oeste del dojo, simbolizando estar en las sombras por su falta de conocimiento.

La parte derecha o la parte este del dojo se llama "joseki" y en la cosmología taoísta corresponde al elemento madera que representa el atributo de la caridad. Esta es la posición ocupada por los estudiantes de mayor grado, no es un lugar de poder sino más bien de conocimiento y experiencia.

La parte izquierda del dojo es el "shimoseki" que en la cosmología taoísta es el elemento metal que tiene la característica de la rectitud. Es en este lado donde los más jóvenes y de menor grado en el dojo concentran sus actividades con un sentido de hacer lo moralmente correcto.

El centro del dojo se llama "embujo" que está asociado al elemento tierra y tiene la honestidad como atributo principal. Aquí es donde los estudiantes se confrontan aplicando las técnicas aprendidas, siempre en un entorno de aprendizaje y respeto.

Las características mencionadas siguen presentándose en los dojos actualmente pero con cambios de materiales, colores pero conservando su mismo significado como se muestra en las siguientes imágenes.

Aunque la finalidad de la artes marciales ha cambiado, las características de un dojo o dojang no se han alterado drásticamente, esto se debe a que en esencia el lugar se sigue

usando para enseñar una filosofía de vida, un camino a la sabiduría y no simplemente para realizar un deporte.

Los cambios o la evolución que han tenido los dojos se podrían definir como cambios tecnológicos como es el caso del "tatami", el cual es el área donde se entrena, solía ser de madera ligera con tejido de paja y se recubrían con ese mismo tejido, en la actualidad se utilizan un tatami hecho de foamy de etileno vinilo acetato (EVA).

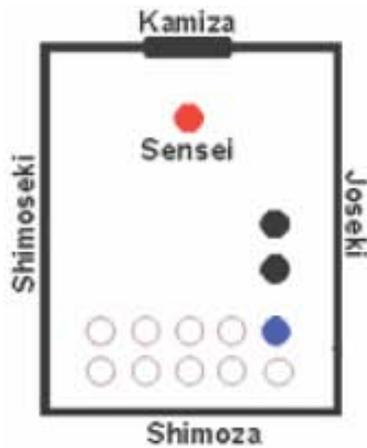


Diagrama de un dojo



Tatami tradicional



Tatami actual



"Kamiza" de un dojo tradicional japonés



"Kamiza" de un dojo en la actualidad

## Análisis de edificios análogos

### Análogo 1

#### Poliforum Panamericano (gimnasio)

Ubicación: Zapopan, Jalisco, México.

Área de proyecto: 5,560 metros cuadrados, dos niveles.

Año: 2014

Como parte de las instalaciones de la Universidad Panamericana Guadalajara el Poliforum Panamericano ofrece una diversidad de actividades físicas en sus instalaciones que además de dar servicio a la población universitaria, abren sus puertas para ofrecer sus servicios a la comunidad en general.

En la planta baja se localiza una cancha de usos múltiples, un escenario para usar las instalaciones de la cancha como un auditorio, un gimnasio y las oficinas administrativas del edificio. En la planta alta se ubica una pista de jogging, salones de arte, cultura y de usos múltiples, y un área de cardio. La volumetría del edificio es sencilla, se compone de un prisma rectangular sobrepuesto en muros de concreto, haciendo un cambio de materiales que delimitan visualmente el número de niveles del edificio.



Fachadas este y norte

Como estrategias de ahorro de energía la fachada principal y parte de las demás fachadas son de cristal con una doble fachada de laminas multiperforadas, generando un espacio entre ellas que favorece la ventilación, que regula la temperatura del interior y que funcionan como parasoles que regulan la incidencia del sol dentro del edificio, se diseñó para que la mayor parte del día cuente con iluminación natural. La iluminación del escenario y la cancha de usos múltiples está basada en luces LED y se pueden programar para tener 3 diferentes ambientes de iluminación dependiendo de la necesidades o el tipo de evento.

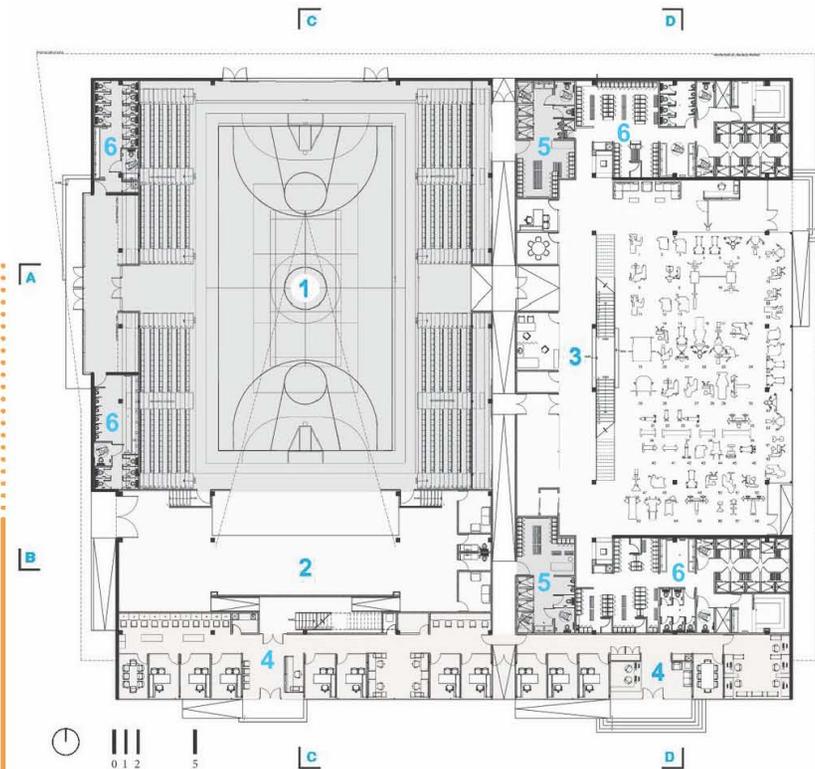
El sistema constructivo son estructuras metálicas y muros de concreto, entrepiso de losacero y una cubierta de paneles con poliuretano. Este sistema constructivo buscaba la mayor ligereza posible en el edificio y adecuarse a una cuestión económica, reducir los tiempos de ejecución y tener la mayor cantidad de claros libres de columnas.



Fachadas norte y oeste

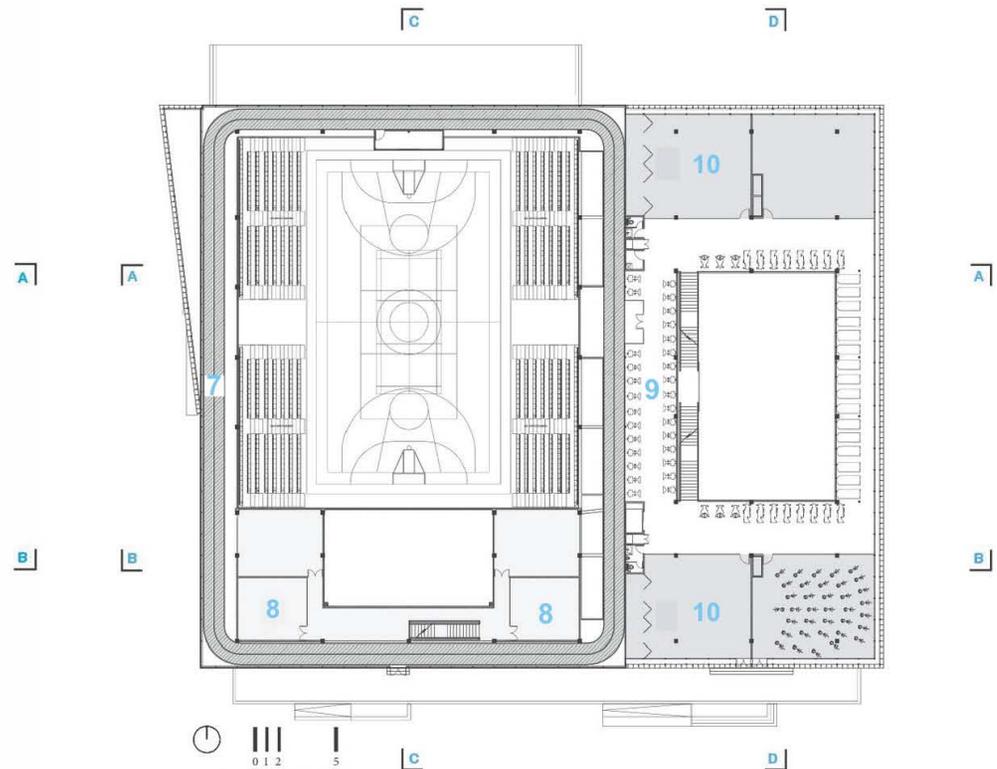
## Planta baja

1. Cancha de usos múltiples
2. Escenario
3. Gimnasio
4. Área administrativa/Oficinas
5. Vestidores
6. Sanitarios

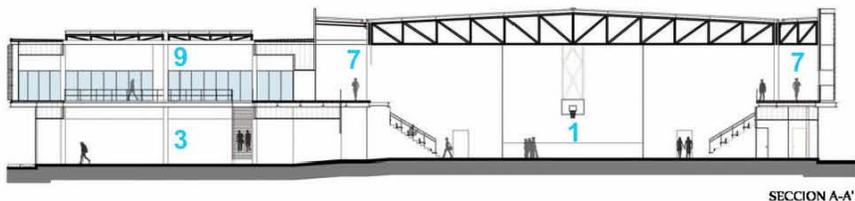


## Planta alta

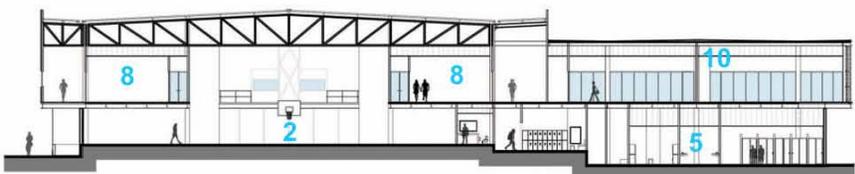
7. Pista de jogging
8. Salones de arte y cultura
9. Área de cardio
10. Salones de usos múltiples



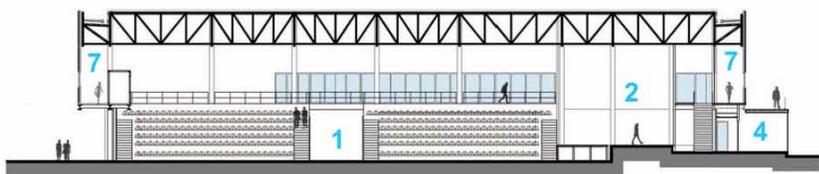
- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Cancha de usos múltiples     | 6. Sanitarios                 |
| 2. Escenario                    | 7. Pista de jogging           |
| 3. Gimnasio                     | 8. Salones de arte y cultura  |
| 4. Área administrativa/Oficinas | 9. Área de cardio             |
| 5. Vestidores                   | 10. Salones de usos múltiples |



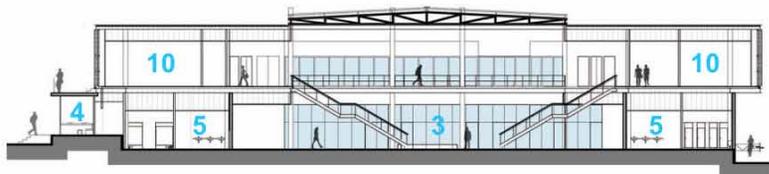
SECCION A-A'



SECCION B-B'



SECCION C-C'



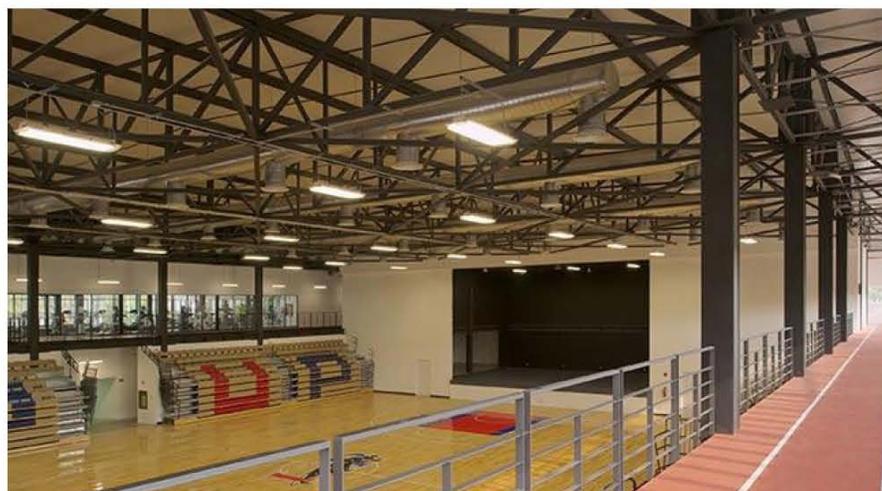
SECCION D-D'



Los acabados en cuando a la estructura metálica y los muros de concreto se muestran libremente. Los acabados interiores responden al tipo de actividades que se realizaran dentro del espacio, en la pista de jogging se aplicó piso de hule de alto impacto, en la cancha de usos múltiples se aplicó dueda de madera de maple, para la zona de pesas en el gimnasio se usó una carpeta de caucho especial para impactos y en el área de cardio se utilizó un piso de caucho con recubrimiento antibacterial.



Gimnasio y área de cardio



Cancha, escenario y pista de jogging

## Análogo 2

### Gimnasio de Box Municipal en Riberas del Sacramento

Ubicación: Riberas del Sacramento, Chihuahua, México.

Área de proyecto: 659 metros cuadrados, dos niveles.

Año: 2013

Aunque este análogo sea un gimnasio de box, se analiza por su relación a un dojo, de tener un espacio de práctica de un deporte de contacto en conjunto con una zona de gimnasio. Este gimnasio surge por la falta de equipamiento para la práctica de box en la ciudad de Chihuahua.



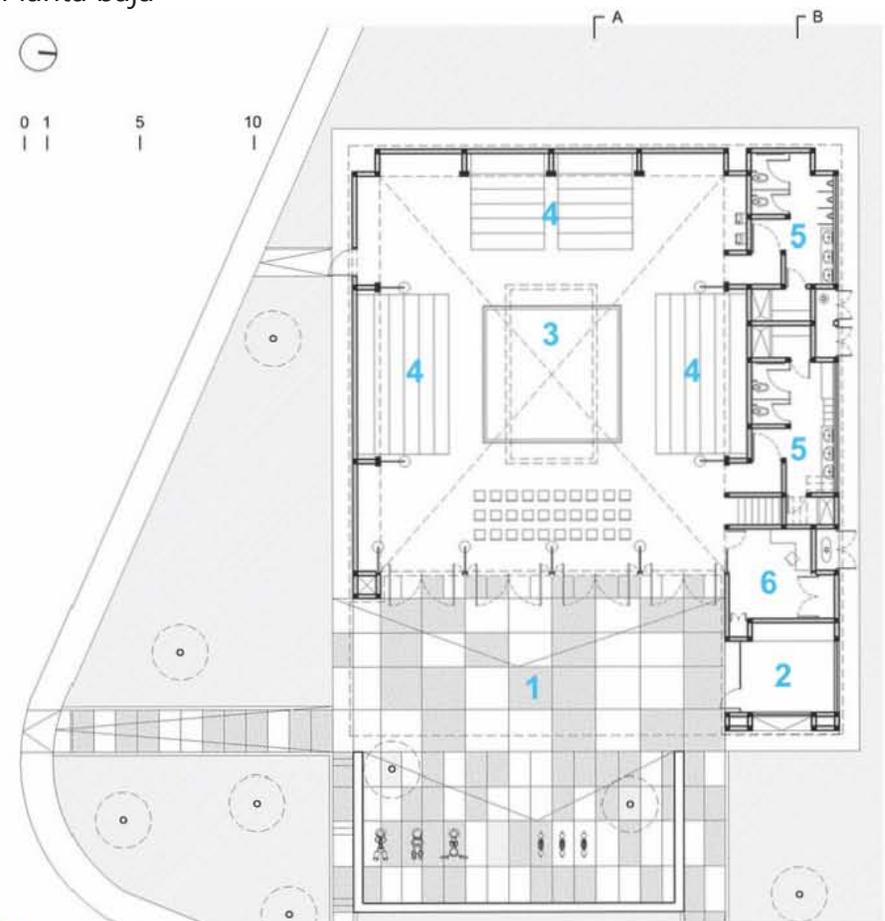
Fachadas sur y este



Fachada este

La planta baja del edificio se compone por una plaza de acceso, un local comercial para apoyar económicamente a los instructores que donan su tiempo para impartir clases, el ring de box, zona de gradas y la administración. En planta alta se encuentra únicamente un gimnasio de pesas y una terraza. La plaza de acceso tiene la característica de funcionar también como espacio público, midiendo 206 metros cuadrados y está protegida por un techo volado que produce sombra; también funciona como una extensión de la zona del ring ya que abriendo sus puertas totalmente se tiene un libre acceso y vista al interior del edificio.

Planta baja

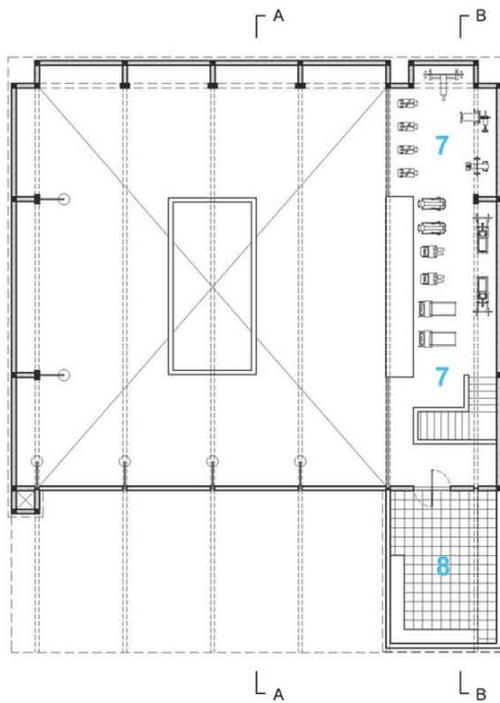


Estructuralmente se resolvió con columnas y entrepisos de concreto aparente, armaduras de acero y la cubierta de lamina. Los acabados en muros son block aparente tipo piedra con un aparejo con cierta rotación para dar una textura más rugosa y artesanal.

### Planta alta



0 1 5 10



### Planta Baja

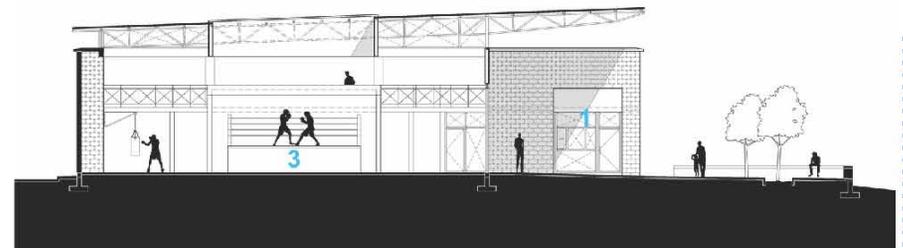
1. Plaza de acceso
2. Local comercial
3. Ring de box
4. Zona de gradas
5. Vestidores
6. Administración

### Planta Alta

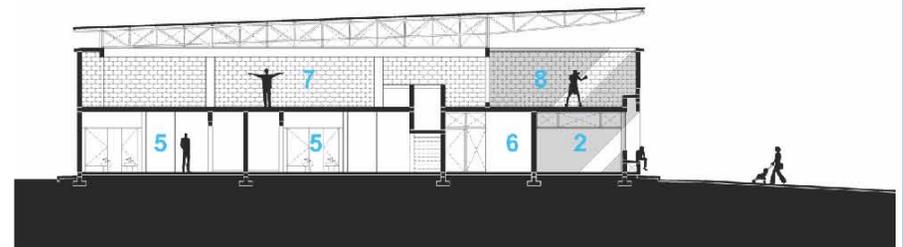
7. Gimnasio de pesas
8. Terraza



Interior del gimnasio, área del ring de box



Sección A



Sección B

## Análogo 3

### Dojo en la Ciudad de Villeneuve d'Ascq, Francia

Ubicación: Ciudad de Villeneuve d'Ascq, Francia.

Área de proyecto: 840 metros cuadrados, un nivel.

Año: 2013



Fachadas este y norte

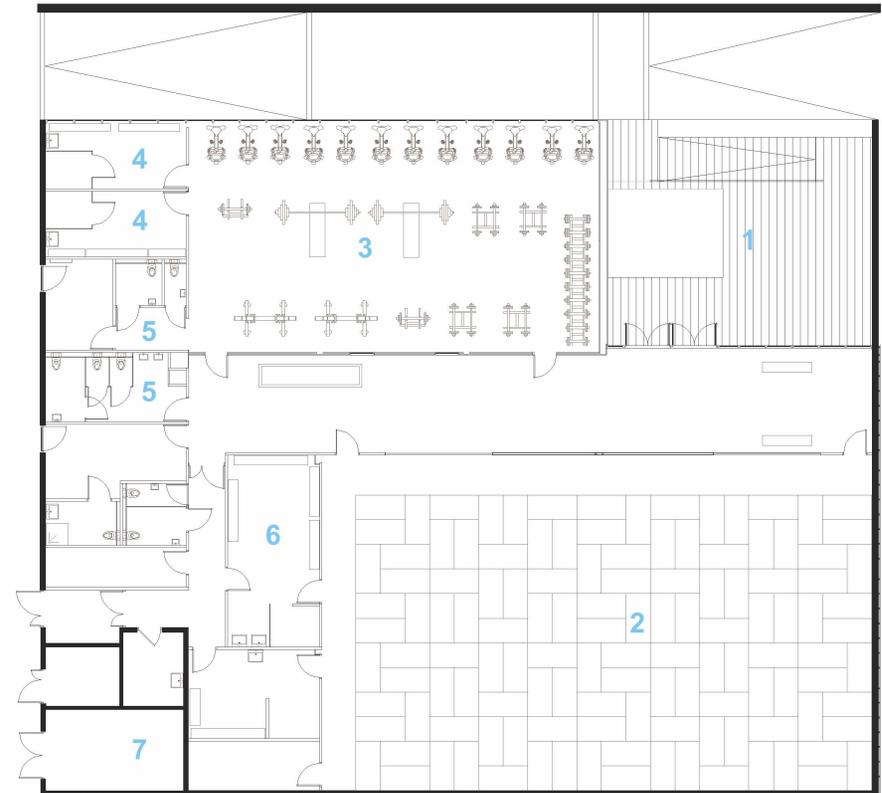


Fachadas norte y oeste

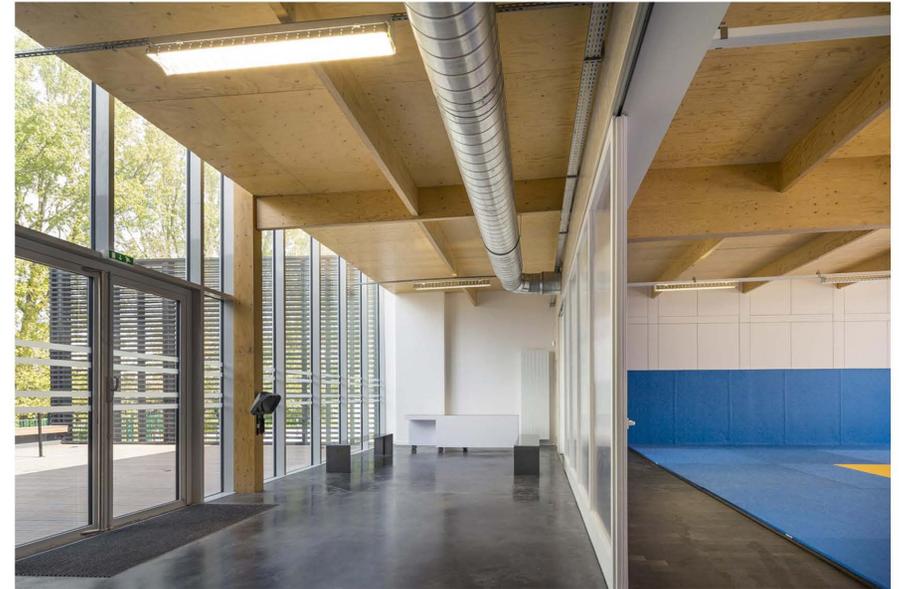
Este dojo de desarrolla en una sola planta y esta conformado por un dojo para Judo, un área gimnasio, vestidores y servicios sanitarios, existen espacios que se podría deducir que funcionan como alguna administración y bodegas. La volumetría del edificio es sencilla, es un prisma cuadrangular, con cambios de materiales y texturas.

Planta baja.

1. Acceso
2. Dojo
3. Gimnasio
4. Vestidores
5. Sanitarios
6. Administración
7. Bodegas



El sistema constructivo es a base de columnas, traveses y vigas de madera, totalmente aparentes. En cuanto a materiales se tienen, al igual que la estructura, madera, cristal, y ladrillo todos de manera expuesta sin recubrimientos. La combinación de estos materiales y el uso de una celosía, hacen un juego de luz y sombra, de opacidad y translucidez, donde también resaltan el color negro al exterior y el color blanco y la madera en el interior.



Acceso y dojo



Acceso



Dojo

## Análogo 4

### Dojo Ikedo

Ubicación: Monterrey, Nuevo León, México.

Dos niveles.

Año: 1997

Este dojo se está conformado por dos niveles, en la planta baja se encuentra el dojo, los vestidores y sanitarios, una recepción, se tienen espacios más pequeños, los cuales se podría deducir que son bodegas, áreas para entrenar más pequeñas o una enfermería. En la planta alta se ubican el área administrativa, sanitarios y dos pequeñas terrazas que dan vista al dojo.

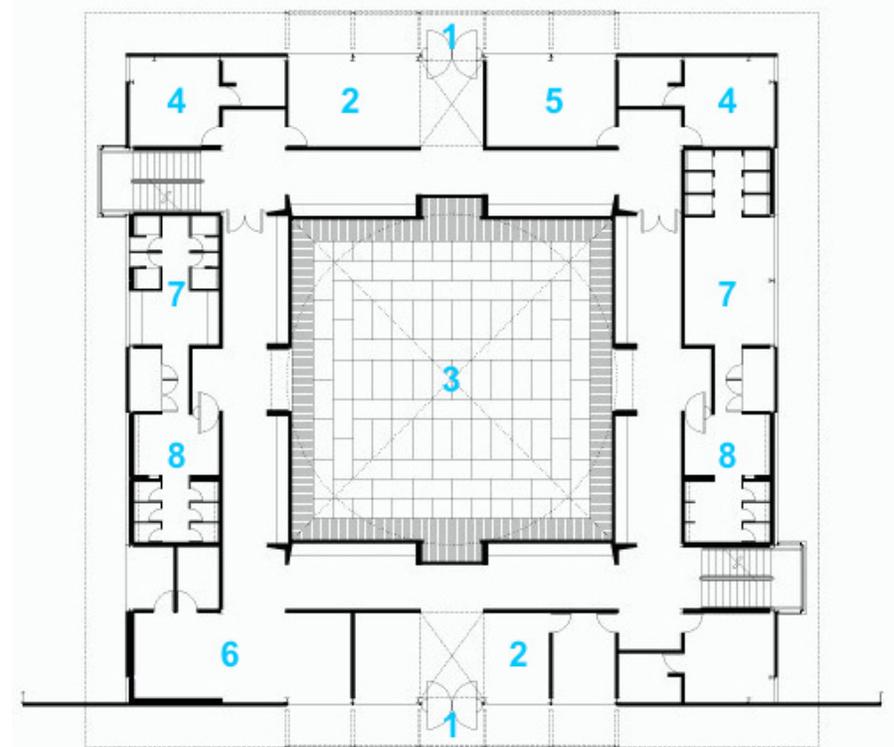
El volumen y el interior del edificio son simétricos, es un prisma cuadrangular con un plano vertical de concreto aparente interrumpido por cristal que enfatiza el acceso y otro plano horizontal que remarca la cubierta, la cual, no hace contacto con los muros lo cual aparenta ligereza en el edificio.



Acceso principal fachada norte y fachada este

### Planta baja

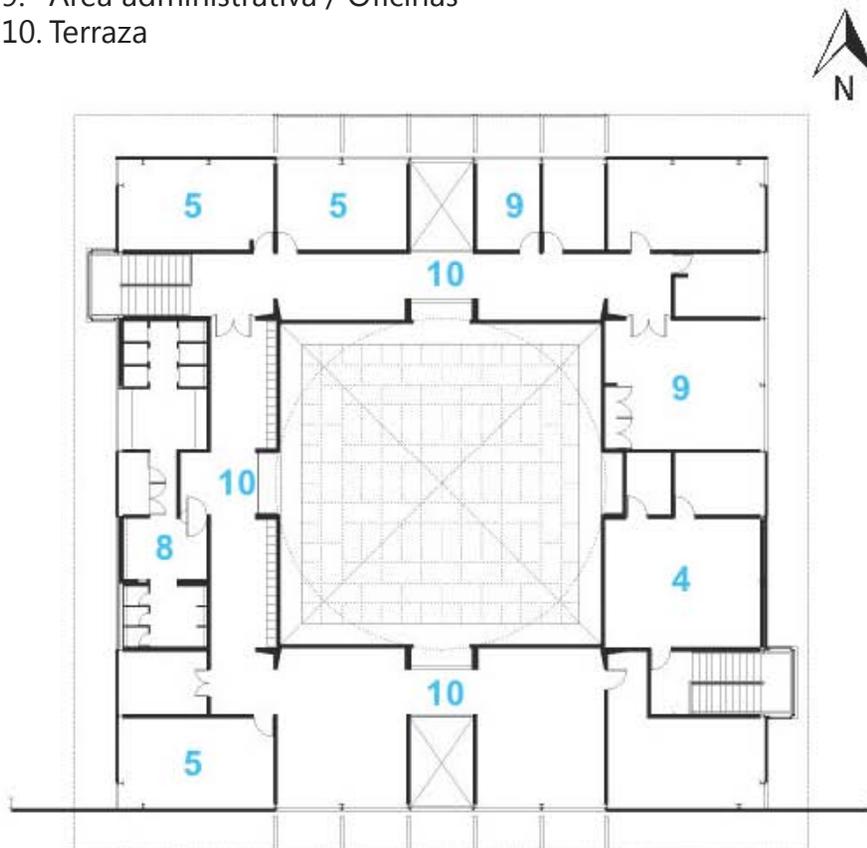
1. Acceso
2. Recepción
3. Dojo
4. Bodegas
5. Áreas de entrenamiento
6. Enfermería
7. Vestidores
8. Sanitarios



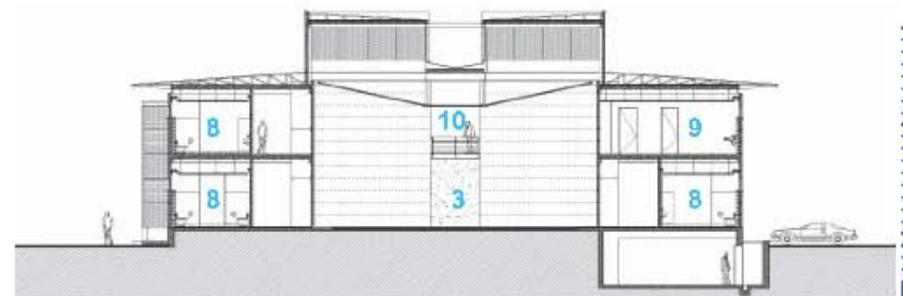
El edificio es iluminado por un lucernario suspendido por un sistema de vigas y tensores. La estructura del edificio se compone de vigas, traveses y columnas metálicas complementándose con muros de concreto aparente, modulados con base en las dimensiones del tatami.

Planta alta

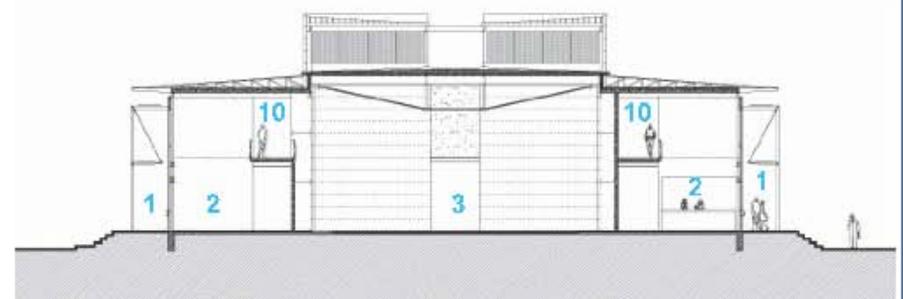
- 9. Área administrativa / Oficinas
- 10. Terraza



Dojo y lucernario



Corte Transversal



Corte Longitudinal

## Tabla síntesis comparativa

Con esta tabla se forma una primera idea de lo que será el programa arquitectónico del proyecto, identificando que espacios se tomaran en cuenta y que espacios faltaron, para agregarlos y tener un programa arquitectónico más completo.

Espacios	Poliforum Panamericano	Gimnasio de Box	Dojo en Francia	Dojo Ikedo	Proyecto
Acceso / Plaza de acceso	+	+	+	+	+
Vestíbulo					+
Recepción	+			+	+
Dojo o Área de entrenamiento		+	+	+	+
Gimnasio	+	+	+		+
Área de cardio	+				+
Cancha de usos múltiples / Salón de eventos	+				+
Zona de gradas	+	+			+
Escenario	+				
Pista de jogging	+				
Salones de arte y cultura	+				
Salones de usos múltiples	+				
Local comercial		+			+
Administración / Área administrativa	+	+	+	+	+
Baños / Vestidores	+	+	+	+	+
Sanitarios	+	+	+	+	+
Bodega		+	+	+	+
Terraza		+		+	+
Enfermería				+	+
Estacionamiento					+
Patio de servicios					+
Cuarto de máquinas					+

## Aportaciones e Innovaciones

Como parte de las aportaciones para mejorar el proyecto, tomando en cuenta los edificios análogos analizados y la tabla síntesis comparativa, se plantea añadir espacios que mejoraran el funcionamiento del proyecto. Como parte esencial de todo proyecto se planteara un vestíbulo principal el cual sirva para recibir y distribuir a los usuarios dentro del edificio.

Para el resguardo de los automóviles de los usuarios, se considerará un estacionamiento el cual contará con los cajones de estacionamiento solicitados según el Reglamento para Construcciones en Distrito Federal (RCDF).

Se propondrá un local comercial para la venta de bebidas hidratantes para los alumnos, los asistentes al gimnasio y para los asistentes al salón de eventos; también se tendrían a la venta artículos deportivos, artículos especiales para artes marciales, como uniformes, equipo de protección y equipo para entrenamiento y artículos para actividades deportivas.

Al realizarse actividades físicas dentro del edificio y al ser deportes de combate, es imprescindible una enfermería, donde se puedan dar los primeros auxilios a cualquier persona en caso de necesitarlos. Para complementar las actividades deportivas se tendrá un consultorio de nutrición para tener atención nutrimental para los alumnos y asistentes al gimnasio.

Se considerara un patio de servicio que tengan acceso lo vehículos de mercancía y descargar los suministros de mantenimiento para el edificio, suministrar la mercancía del local comercial y para los casos de emergencia donde se necesite una ambulancia, tenga acceso directo a la enfermería.

Para las innovaciones se plantean sistemas para reducir el gasto energético del edificio. Estos sistemas se emplearan principalmente para aprovechar al máximo la ventilación y la iluminación natural.

Otro sistema que se utilizará es el uso de calentadores solares para reducir el uso de gas para calentar el agua de las regaderas del gimnasio.

Para reducir el gasto de agua potable, se captará el agua pluvial y se filtrará para el riego de las áreas verdes del edificio. A continuación se explican brevemente estos sistemas.

La ventilación y la iluminación natural son puntos importantes para reducir los gastos energéticos del edificio, esto es básicamente aprovechando totalmente el asoleamiento, la orientación del edificio y generando ventilaciones adecuadas dentro del edificio.

La iluminación natural sera por medio de ventanales de piso a techo, esto permitirá reducir el gasto de luz eléctrica dentro del edificio.

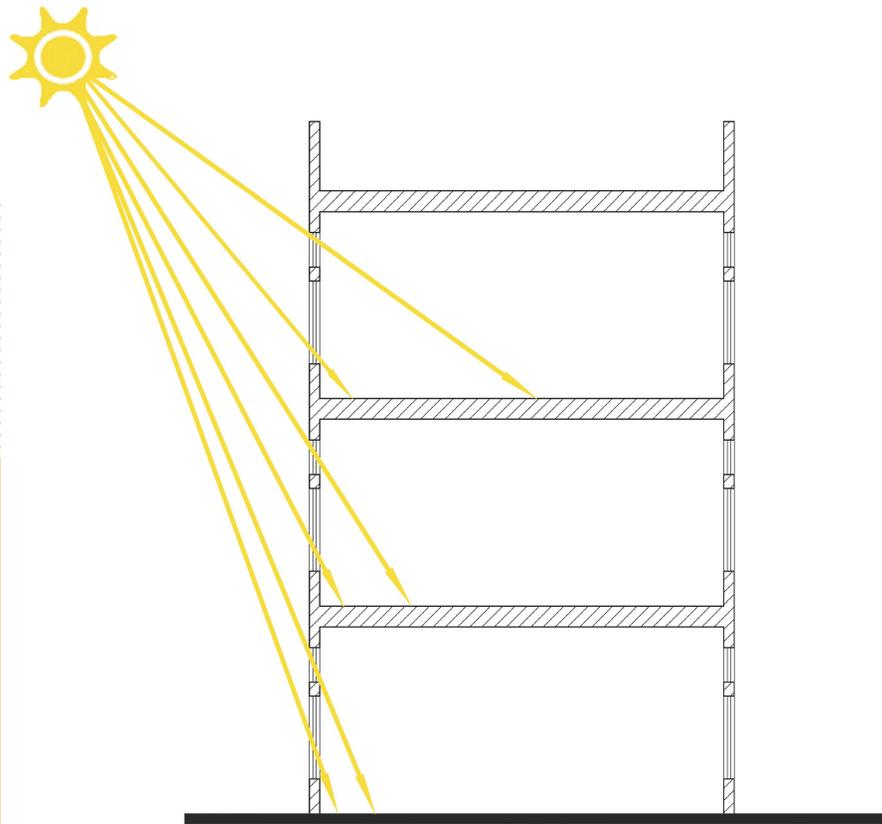


Diagrama de iluminación natural

Se generará una ventilación cruzada con ventanillas en la parte superior de los muros para sacar el aire caliente que se genere al interior por las actividades físicas que se realicen. De esta manera se mantendrá fresco y no se encapsularan los malos olores y el aire caliente. Las dimensiones de las ventanillas serán de 70 centímetros de alto y estarán a lo largo de la fachada.

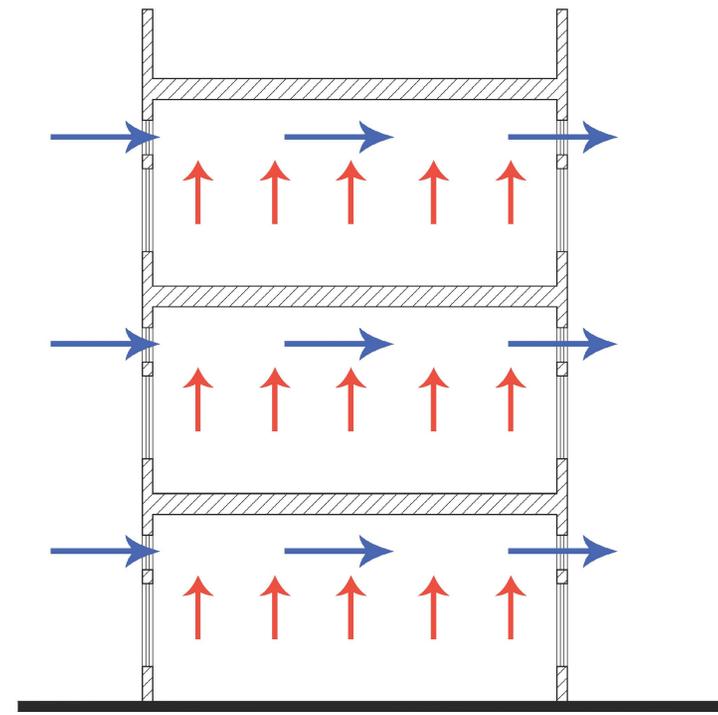


Diagrama de ventilación natural

Los calentadores solares reducirán el gasto de gas de las calderas para calentar el agua caliente de las regaderas del edificio. Estos paneles se ubicaran en la azotea del edificio, con orientación norte-sur para tener la mayor incidencia del sol.

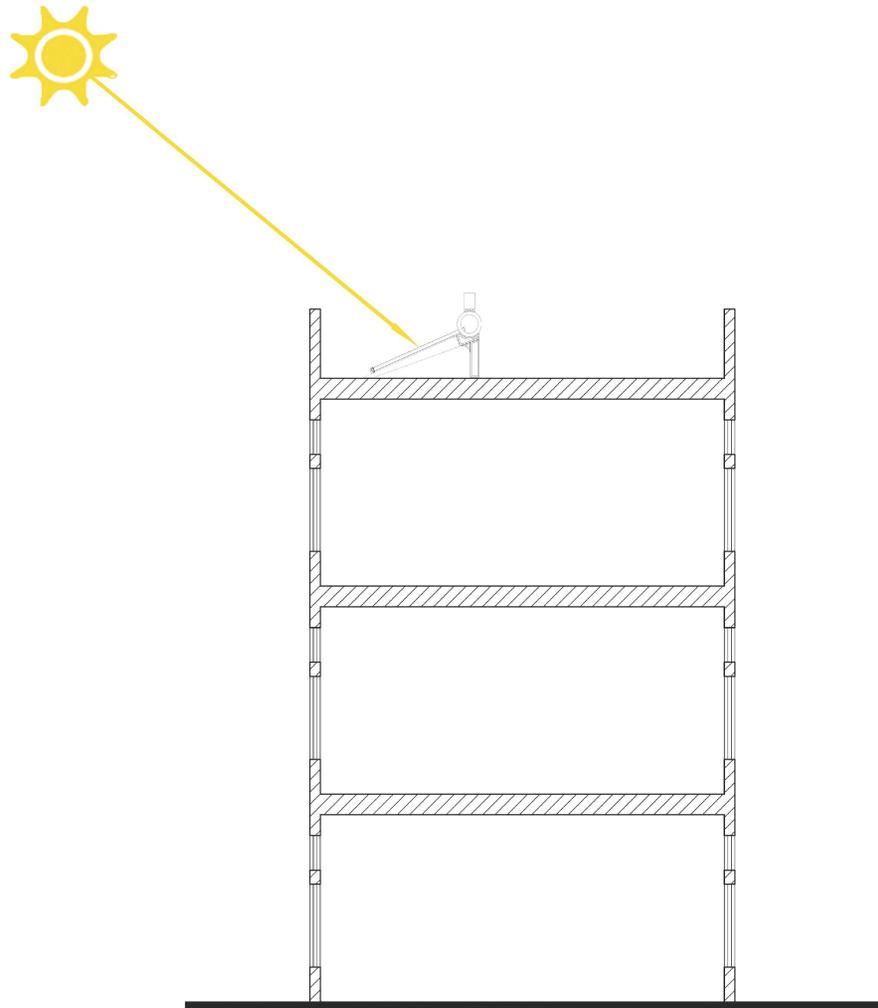
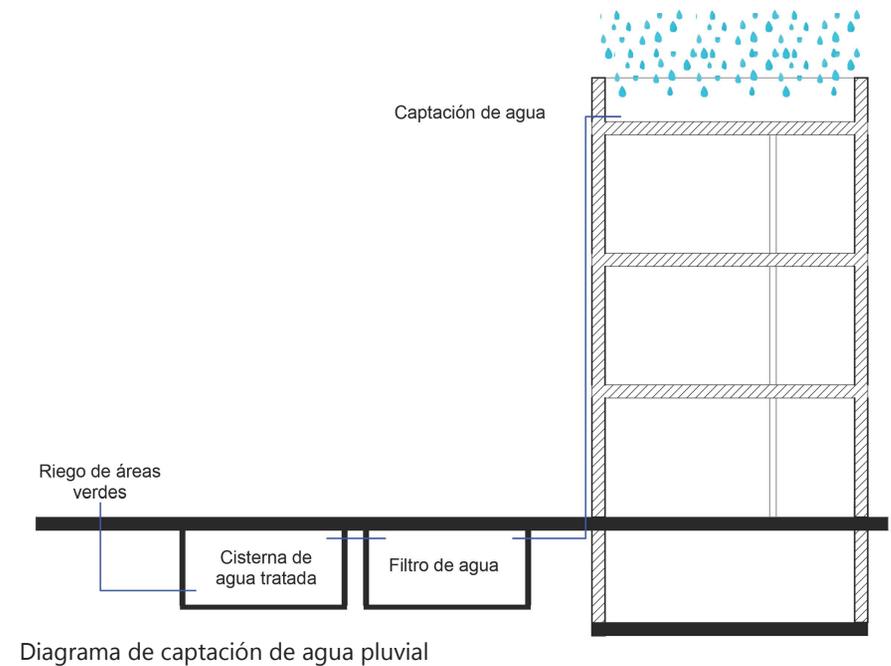


Diagrama de calentadores solares

Para reducir el gasto de agua se empleará la captación de agua pluvial, en el cual se recolecta, filtra, almacena y proporciona agua tratada para poder utilizarse para el riego de las áreas verdes del edificio. El proceso es captar el agua de la azotea del edificio, pasarla por un filtro de agua, almacenar el agua tratada en una cisterna para después utilizarla para el riego de las áreas verdes.





## Marco Teórico Conceptual

### Conceptuación

Un gimnasio de artes marciales es un espacio arquitectónico donde se puede realizar distintas actividades físicas además de poder practicar algún arte marcial. Cuenta con las instalaciones y dimensiones necesarias para poder enseñar y practicar artes marciales, en el caso de este proyecto son Karate, Judo y Taekwondo. También cuenta con una zona de gimnasio donde se pueden realizar ejercicio con pesas, aparatos para ejercitar brazos, pierna, abdomen y caminadoras y elípticas para ejercicios de cardio. Para completar el proyecto y difundir la práctica de las artes marciales se tiene un salón de usos múltiples para eventos especiales como podrían ser competencias, exámenes, seminarios, exhibiciones entre otros eventos.

### Concepto arquitectónico

El edificio hará alusión a una caja de cristal, con una forma sencilla, simétrica y con materiales transparentes que permitan la vista hacia el interior, esto con la finalidad de invitar a las personas a que asistan al lugar para realizar actividades físicas o a practicar un arte marcial. Al utilizar materiales transparentes como el cristal, habrá una interacción total del interior con el exterior la cual será interesante en ambos sentidos. La vista del exterior serán las personas realizando ejercicio y practicando artes marciales, lo cual llamará la atención de los peatones, los automovilistas y los usuarios del metro. La vista del interior estará caracterizada por el paso del metro a desnivel y el Cerro de la Estrella ubicado al noroeste del terreno.

### Objetivos

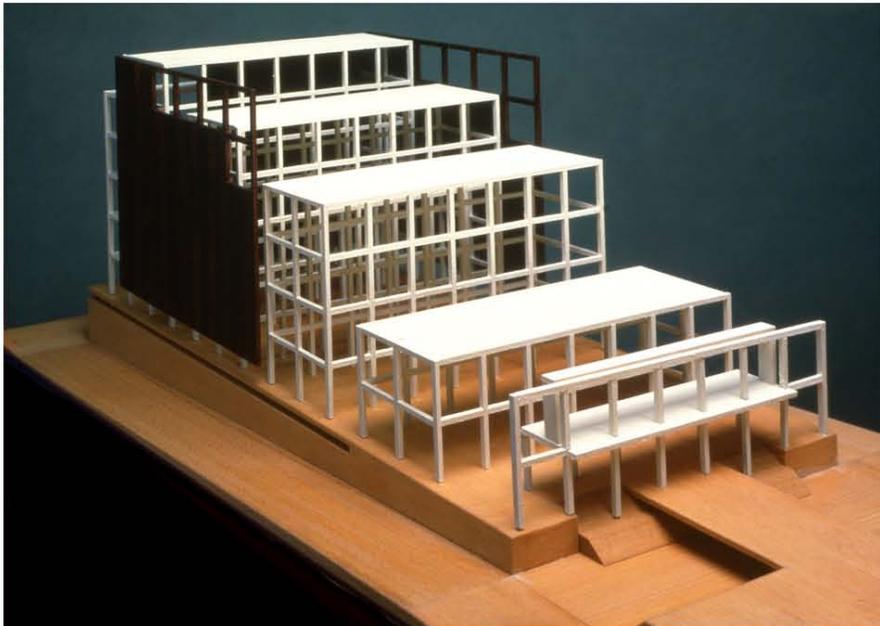
Los objetivos son diseñar un edificio que se adecue de la mejor manera al contexto urbano inmediato, que no "agreda" o sobresalga bruscamente del panorama del sitio. Que tenga una interacción del interior con el exterior por medio de la transparencia de los materiales, que se entienda que es un lugar para todo público para que se acerquen a practicar alguna arte marcial y a realizar ejercicio.

También se pretende tener las dimensiones adecuadas para el entrenamiento de las artes marciales que se mencionaron anteriormente, para esto se consultaron los reglamentos de cada federación y se propone un sistema estructural que permitiera los claros necesarios para tener las áreas indicadas en el reglamento de cada arte marcial. El sistema estructural seleccionado fue marcos rígidos de columnas de acero y armaduras de acero para poder librar los extensos claros que se necesitan y al mismo tiempo tener un edificio y estructura lo más ligeros posibles.

## Corriente arquitectónica y arquitectos modelo

La influencia principal de este proyecto será el minimalismo y se definirá tomando de referencia el capítulo nueve, *“Fenomenologías minimalistas: estructuras habitables”*, del libro *“Las formas del siglo XX”* de Josep María Montaner. En el cual se explican diversas características conceptuales o formales que componen una arquitectura minimalista, los cuales se describen a continuación y se ejemplifican con obras de arquitectos, los cuales serán tomados como modelo para el desarrollo del proyecto.

1. Gran parte de las obras minimalistas se componen de un mínimál pintoresco, realista y popular. Donde empleaba formas apegadas al lugar, nada extravagantes ni contrastantes con el contexto, el uso de texturas y cromáticas que se adecuan al contexto, generar atmósferas dentro del edificio y utilizar ritmos geométricos.
2. El uso de geometrías puras es de las características principales. Partiendo de cubos, pirámides, esferas y prismas se tiene la capacidad de crear formas claras, simples, ordenadas y expresivas, utilizando su máxima expresión y su eficiencia estructural. Como el caso del Palacio de Justicia de Bilbao del arquitecto Roberto Ercilla, donde a partir de prismas rectangulares genera una geometría sencilla y estructurada.



Maqueta estructural del Palacio de Justicia de Bilbao



Palacio de Justicia de Bilbao

3. La relación con el lugar es una característica genuina del minimalismo, mantener una relación con el lugar de manera abstracta, no es literal ni inmediata, esta relación se basa en la vistas que genera el lugar, en respuesta a la topografía y en la interpretación del entorno.
4. Evitar y eliminar las huellas históricas, las referencias y el paso del tiempo, el minimalismo busca la atemporalidad del presente. Esto mediante formas transparentes, traslúcidas, lisas y reflejantes. Por ejemplo el edificio de oficinas de Swabian Media del arquitecto holandés Wiel Arets.



Edificio de oficinas Swabian Media



Edificio de oficinas Swabian Media



Maqueta del edificio de oficinas Swabian Media

5. La precisión en la materialidad en la arquitectura minimalista el fondo constructivo pasa desapercibido y sobresale el volumen, la superficie y la materialidad del edificio.

6. La omisión de todo lo que no es esencial es la característica principal del minimalismo. Todo aquello que se omite ayuda a sobresalir lo que está presente. Como en el Centro Cultural Viana do Castelo de Eduardo Souto de Moura, donde se enfatiza el edificio en medio de un gran jardín donde se elimina lo más que se puede dentro del jardín para poder sobresaltar el edificio.



Centro Cultural Viana do Castelo



Centro Cultural Viana do Castelo

## Marco Metodológico

### Normatividad aplicada

El documento legal que rige las construcciones y el diseño de los edificios en la Ciudad de México es el Reglamento de construcciones, para el desarrollo de este proyecto se consultó el "Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2011" (RCDF).

En este reglamento se encuentra el capítulo de "Normas Técnicas Complementarias para el proyecto Arquitectónico". Estas normas establecen los requisitos, en su mayoría requisitos mínimos, para el proyecto, por lo tanto se puede considerar el aumento de las especificaciones que indique cada norma, para mejorar el funcionamiento del edificio y según la demanda de usuarios.

Las normas que se consultaron para el diseño de este proyecto son las siguientes:

- Estacionamiento
- Higiene y servicios sanitarios
- Comunicación y circulaciones

### Estacionamiento

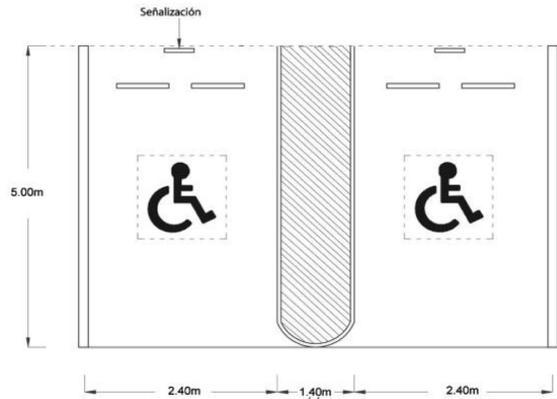
La cantidad de cajones de estacionamiento para un edificio esta en función al uso y a los metros cuadrados construidos. La norma indica la cantidad de cajones, cuantos serán para personas con discapacidad, cuantos cajones para autos chicos y cuantos cajones para autos grandes.

Según el reglamento de construcciones, la cantidad de cajones para personas con discapacidad es 1 cada 25 cajones. El número de cajones chicos será el 60% del total de cajones y los cajones restantes, es decir el 40%, serán cajones grandes.

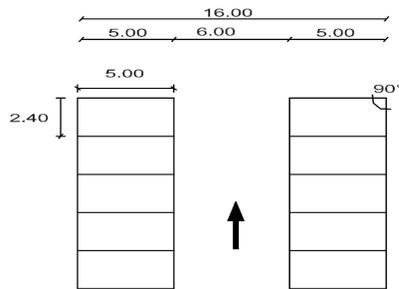
Las cantidades se presentan en la siguiente tabla.

<b>Uso:</b>	<b>Destino</b>	<b>Número de cajones</b>
Servicios		
Deportes y recreación	Centro deportivo	1 por cada 75 metros cuadrados
<b>Superficie máxima de construcción</b>	<b>Número de cajones</b>	<b>Total de cajones</b>
9,589.88 metros cuadrados	1 por cada 75 metros cuadrados	127.86 = 128
<b>Cajones para personas con discapacidad</b>	<b>Cajones chicos</b>	<b>Cajones grandes</b>
5	74	49

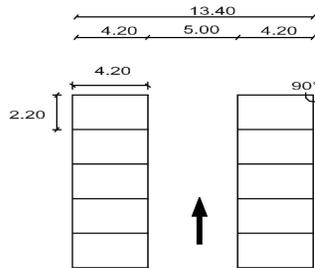
Las dimensiones de los distintos cajones y carriles para circular en el estacionamiento son las siguientes:



Cajones para personas con discapacidad



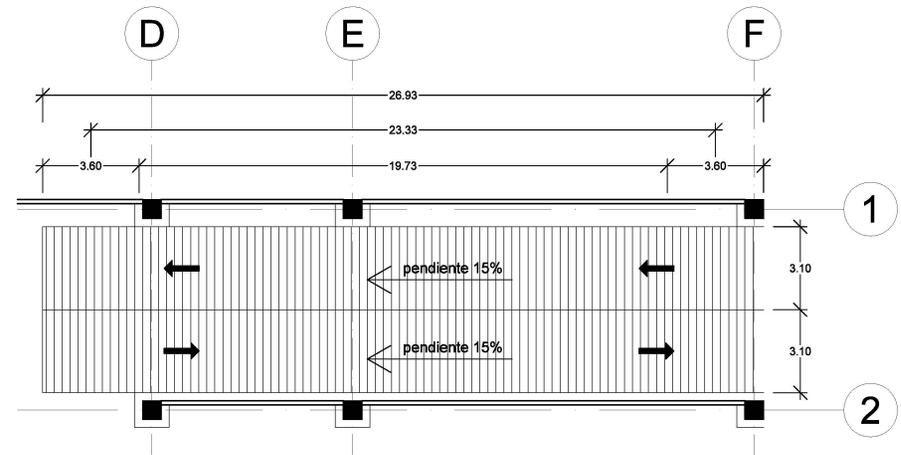
Cajones grandes ordenados en batería con carril en un solo sentido



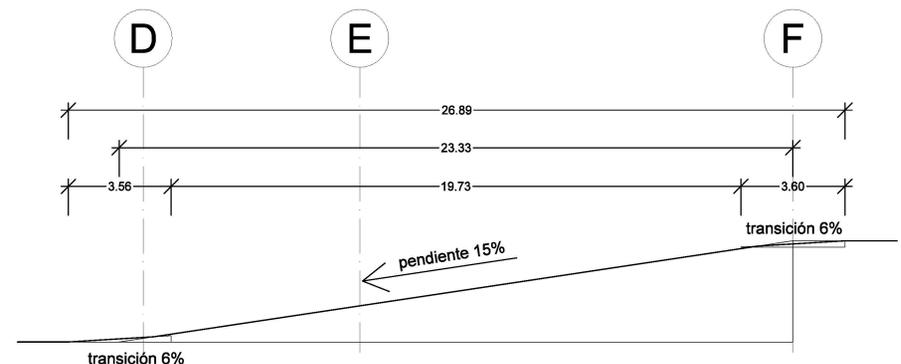
Cajones chicos ordenados en batería con carril en un solo sentido

La rampa para acceso al estacionamiento tendrá una pendiente del 15%, esto quiere decir que por cada 15 centímetros de altura se necesitara un metro de desarrollo para la rampa. Por lo tanto para una altura de 3.5 metros se necesita un desarrollo de 23.33 metros. A esta distancia se le sumara una transición de 3.6 metros al inicio y al final de la rampa con una pendiente del 6%; esta transición es para evitar que golpee la parte baja de los coches con el suelo. El ancho mínimo de los carriles en rampa es de 2.50 metros.

Las siguientes imágenes muestran el desarrollo de la rampa.



Desarrollo de la rampa. Planta



Desarrollo de la rampa. Corte

## Higiene y servicios

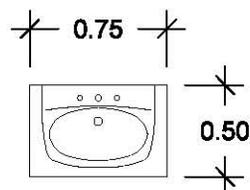
Higiene: La dotación de agua potable para el edificio no debe ser inferior a la indicada en el reglamento, la cual es la siguiente:

Tipo de edificio	Uso	Dotación mínima en litros
Administración	Oficinas de cualquier tipo	10 litros / asistente / día
Deportes y Recreación	Prácticas deportivas con baños y vestidores	150 litros / asistente / día
	Espectáculos deportivo	10 litros / asistente / día
Espacios abiertos	Jardines	5 litros / metro cuadrado / día

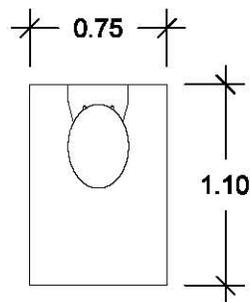
Servicios sanitarios: el número de muebles sanitarios (escusados, mingitorios, lavabos y regaderas) que deberá tener el proyecto, como mínimo, serán lo siguientes, dependiendo de la tipología del espacio. En este caso se utilizarán las tipologías de oficinas y deporte.

Tipología:	Magnitud	Escusados	Lavabos	Regaderas
Oficinas de cualquier tipo	Hasta 100 personas	2	2	0
Deportes y recreación	Hasta 100 personas	2	2	2
	De 101 a 200 personas	4	4	4
	Cada 200 adicionales o fracción	2	2	2
Auditorios (gradas)	De 101 a 200 personas	4	4	0

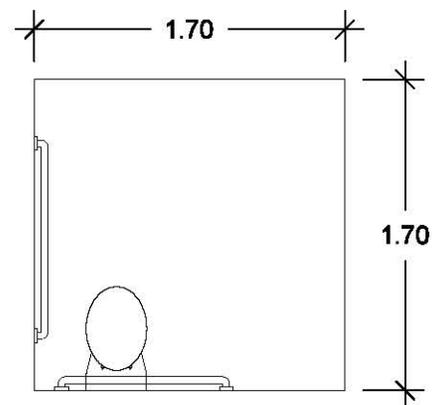
Las dimensiones mínimas para los muebles sanitarios que indica la norma son:



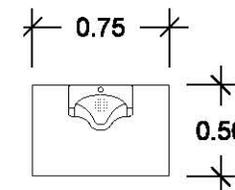
Lavabos



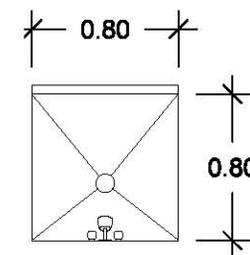
Escusados



Escusado para personas con discapacidad



Mingitorio



Regaderas

## Comunicación y circulaciones

Esta norma establece los requisitos arquitectónicos para el acceso, la circulación y la permanencia en el edificio, en canto a puertas, pasillos, escaleras y butacas.

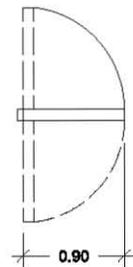
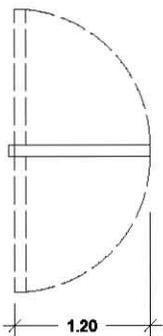
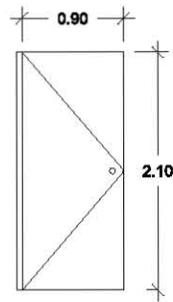
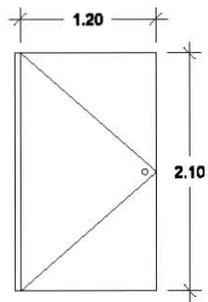
**Puertas:** Las puertas de acceso, intercomunicación entre espacios, y salida deben tener una altura mínima de 2.10 metros y tendrán una anchura de 0.60 metros por cada 100 personas pero sin reducir las dimensiones marcadas en la siguiente tabla.

**Pasillos:** Al igual que las puertas, los pasillos deberán tener un ancho de 0.60 metros por cada 100 personas.

Para las circulaciones en gradas no se podrán reducir las medidas indicadas en la siguiente tabla.

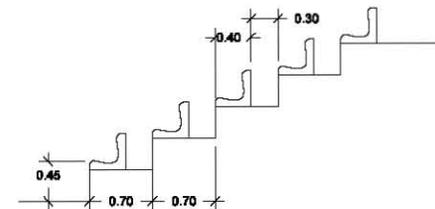
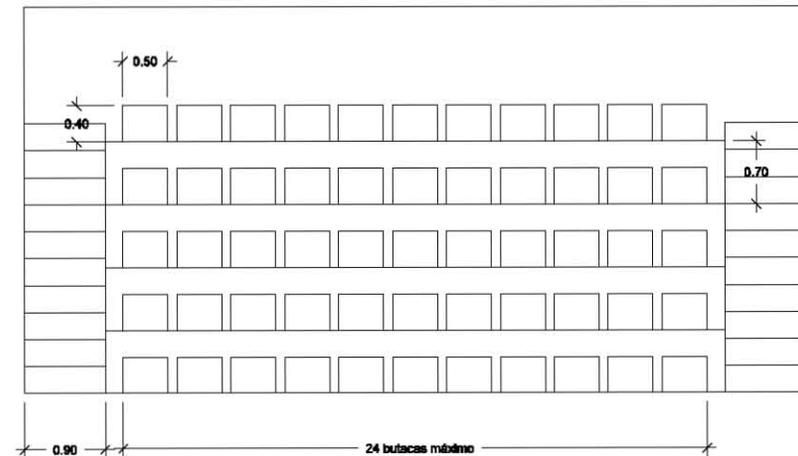
Tipo de edificación	Tipo de puerta	Ancho mínimo en metros
Entretenimiento y Recreación Social	Acceso principal, entre vestíbulo y sala	1.20
	Sanitarios	0.90

Tipo de edificio	Circulación horizontal	Ancho en metros	Altura en metros
Entretenimiento y deportes	Pasillos laterales y centrales entre butacas	0.90	2.30
	Entre respaldo y siguiente butaca	0.30	DRO



Dimensiones para puertas de accesos

Dimensiones para puertas de sanitarios

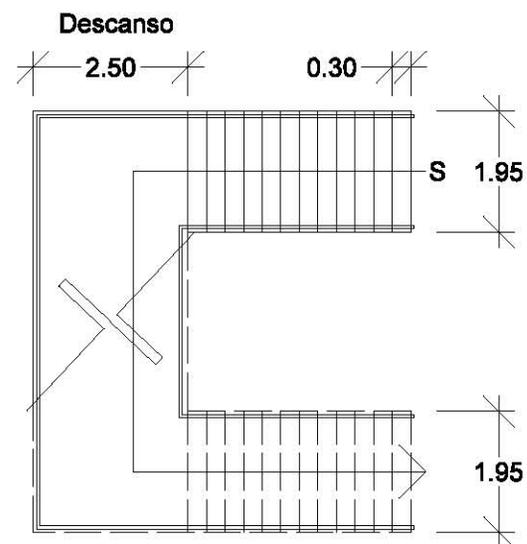


Dimensiones de gradas

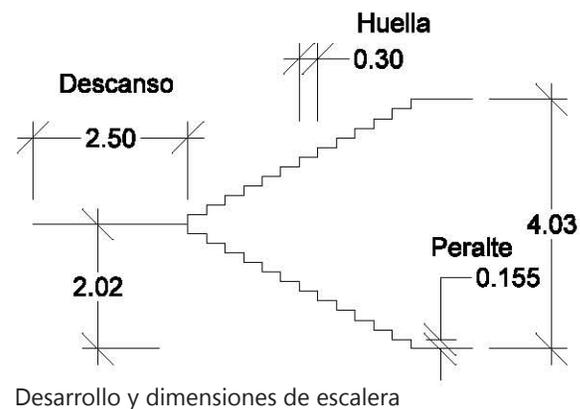
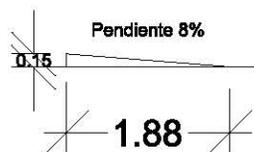
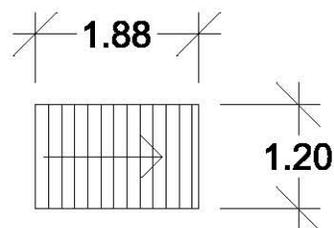
Escaleras: A continuación se muestran las dimensiones indicadas por el RCDF para escaleras y los diagramas de la escalera diseñada para el proyecto.

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mínimo en metros
Recreación social y Deportes	Para público	1.20

Característica	Dimensión en metros
Altura máxima de peraltes	0.18
Altura mínima de peraltes	0.10
Profundidad mínima de huella	0.25
Altura máxima entre descansos	2.70
Ancho de descanso	Igual o mayor al ancho libre de la escalera
Longitud de descanso	El correspondiente al ancho libre mínimo reglamentario de la escalera y mínimo 1.20



Rampas: Las rampas peatonales tienen una inclinación máxima del 8% y un ancho mínimo de 1.20 metros para que sean accesibles para personas con discapacidad.



## Reglamentación para áreas de artes marciales

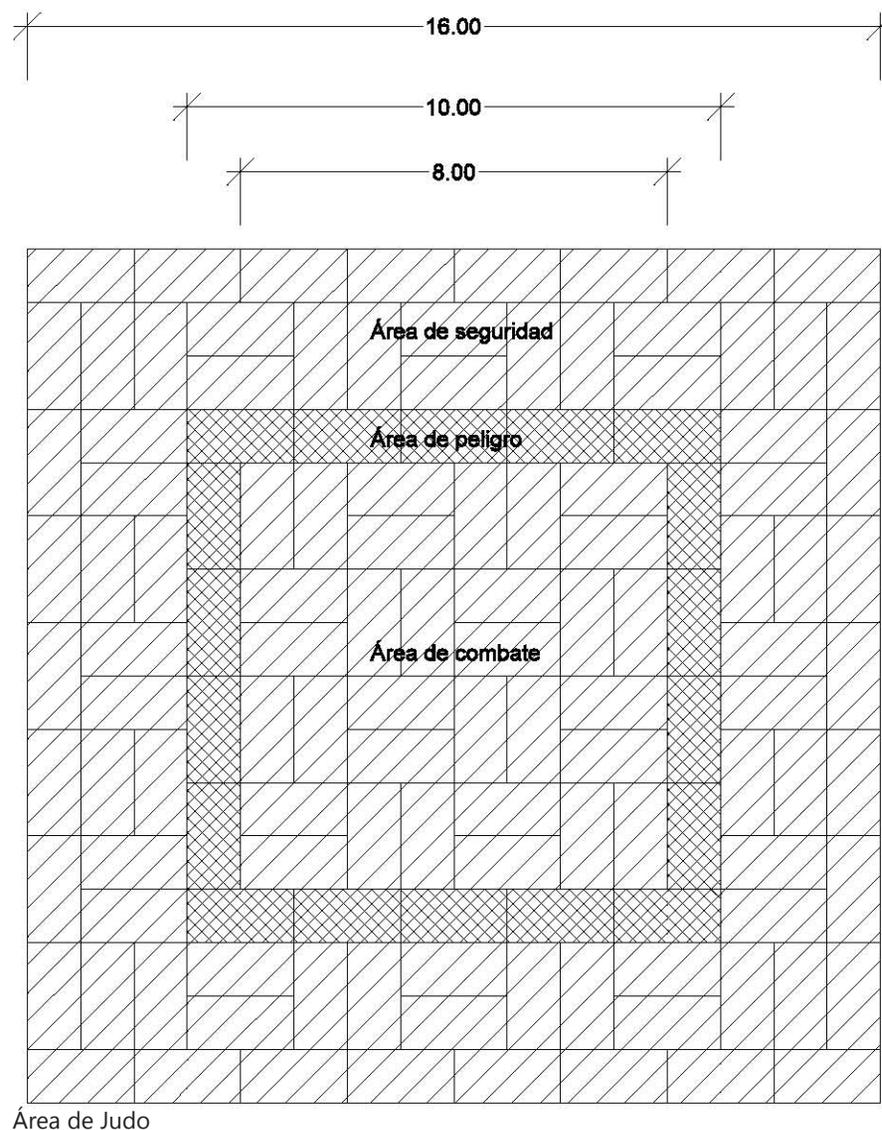
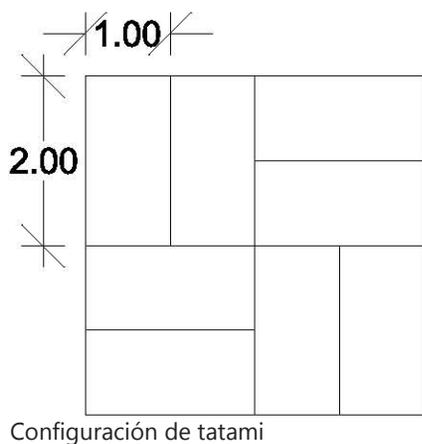
Para determinar las dimensiones de las áreas de competencia y de entrenamiento de cada arte marcial, se toma en cuenta lo que reglamenta cada federación.

**Judo:** De acuerdo a la Federación Internacional de Judo, en sus reglas indica que el área de competencia tendrá las dimensiones mínimas de 14 por 14 metros y máximo de 16 x 16 metros.

Esta área se compone de tres zonas, la zona de combate con las dimensiones mínimas de ocho por ocho metros o máximo de 10 por 10. La zona de peligro que es una franja de un metro de ancho que rodea toda el área de combate. La zona de seguridad rodea las áreas de combate y de peligro, con un ancho de dos o tres metros.

Las tres áreas se diferencian con distintos colores. El área de combate y de seguridad generalmente son de color verde y el área de peligro de color rojo.

El área de competencia estará formada por tatami hecho de espuma prensada y medirán un metro de ancho por dos metros de largo y tendrán la siguiente configuración.

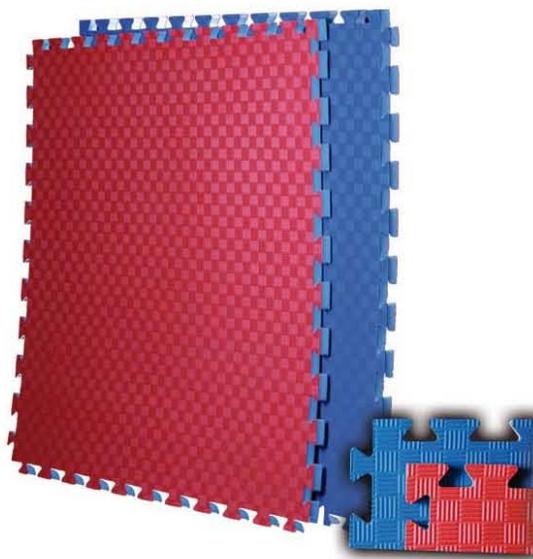


**Karate:** La Federación Mundial de Karate en su documento "Reglas de Competición de Kumite y Kata Versión 2017" indica que el área de competencia debe ser un cuadrado de 14 por 14 metros.

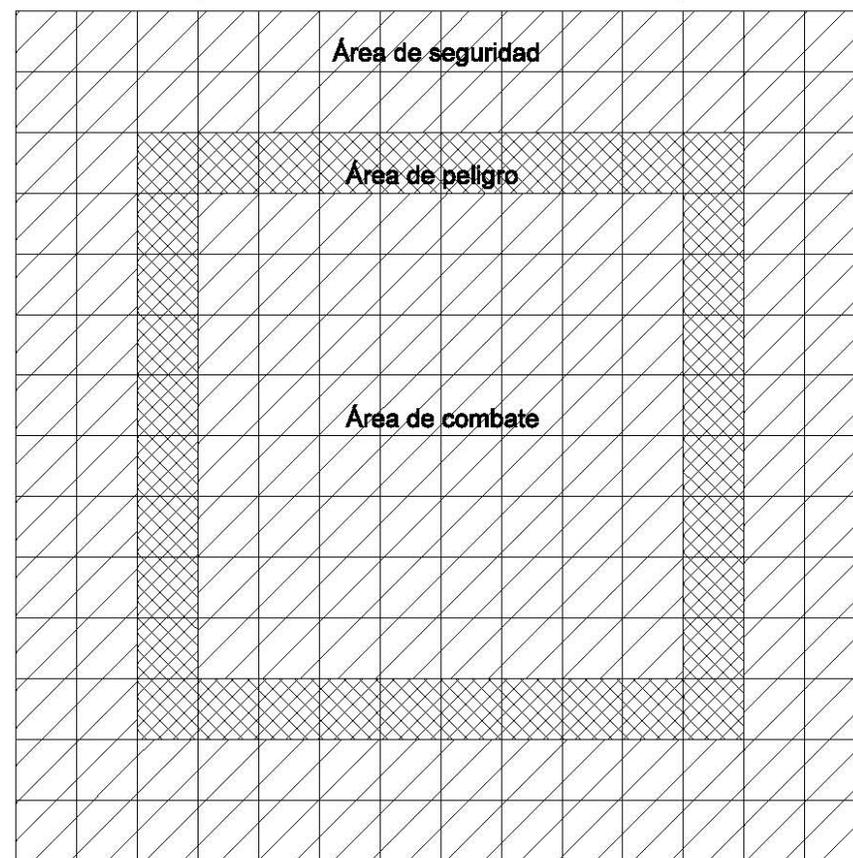
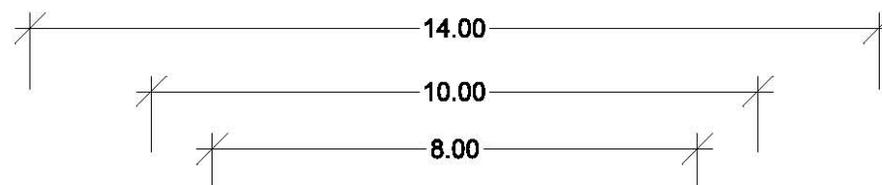
El área de competencia se compone de tres zonas. La primera es la zona de combate, la cual mide ocho por ocho metros. Rodeando esta zona se tiene una franja de peligro de un metro de ancho. Rodeando esta franja se ubica otra de dos metros de ancho para la zona de seguridad.

La zona de combate y la zona de seguridad se utilizan generalmente de color azul, mientras que la zona de peligro se distingue con el color rojo.

El área de competencia se forma con tatami de tipo homologado por la Federación Mundial de Karate, el cual son cuadrados de un metro por un metro, con sistema de machihembrado para su armado.



Tatami para áreas de combate de Karate y Taekwondo



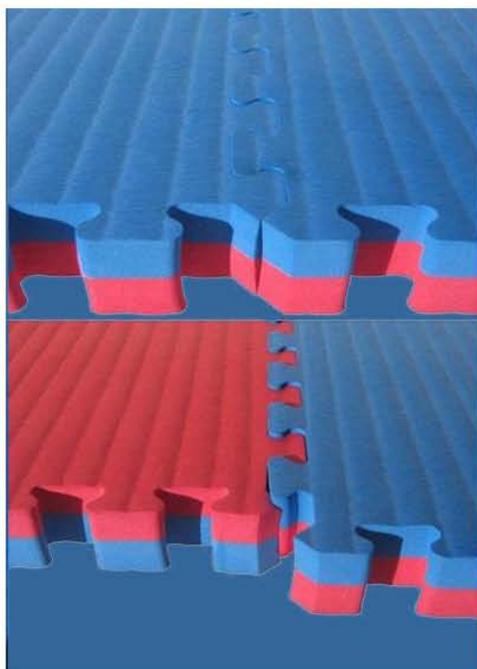
Área de Karate

**Taekwondo:** De acuerdo a la Federación Mundial de Taekwondo y al documento "Reglas de competencia e Interpretación" el área de combate tiene las dimensiones de 12 por 12 metros.

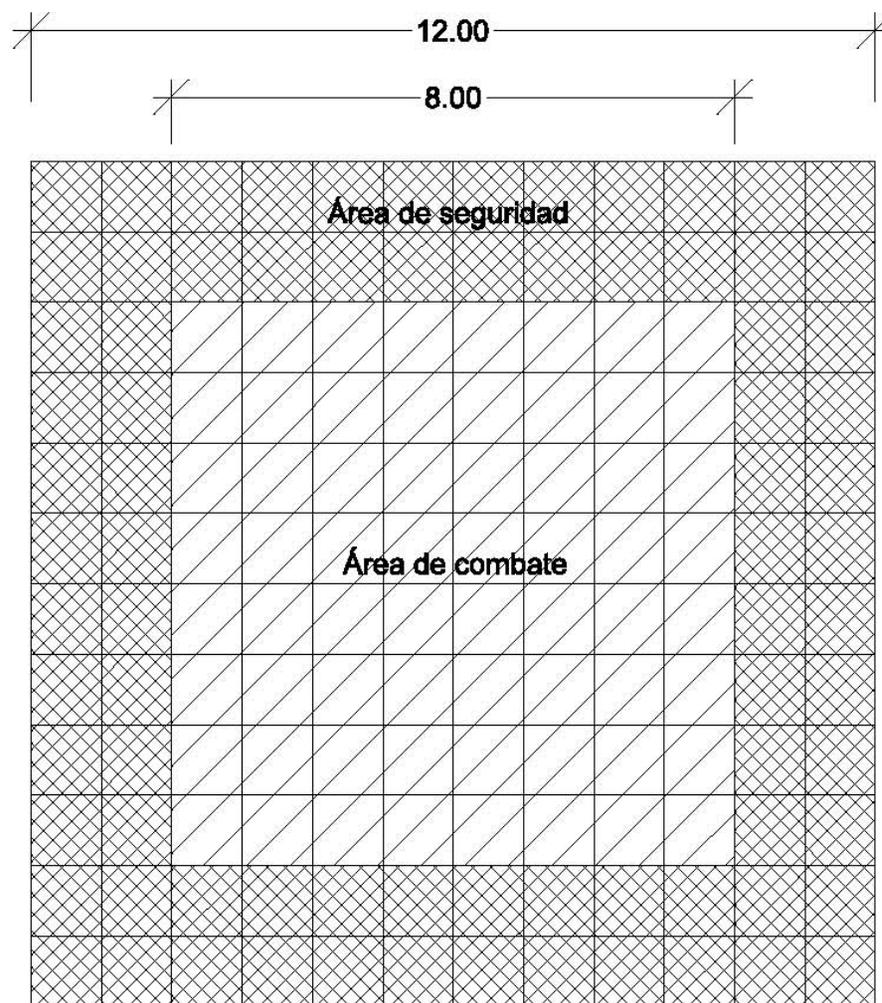
El área combate de Taekwondo se compone de dos zonas únicamente. La zona de combate la cual es un cuadrado de ocho por ocho metros. Rodeando esta zona se tiene la zona de seguridad la cual es una franja con un ancho de dos metros.

Normalmente la zona de combate se utiliza de color azul y la zona de seguridad de color rojo.

El tatami con el que se forma el área de combate es el mismo que se usa para las áreas de Karate, siendo este tatami el más usado para áreas de competencia de distintas artes marciales, debido a su facilidad de ensamblaje y desmontaje.



Ensamble de tatami



Área de Taekwondo

## Marco Operativo

### Análisis del sitio

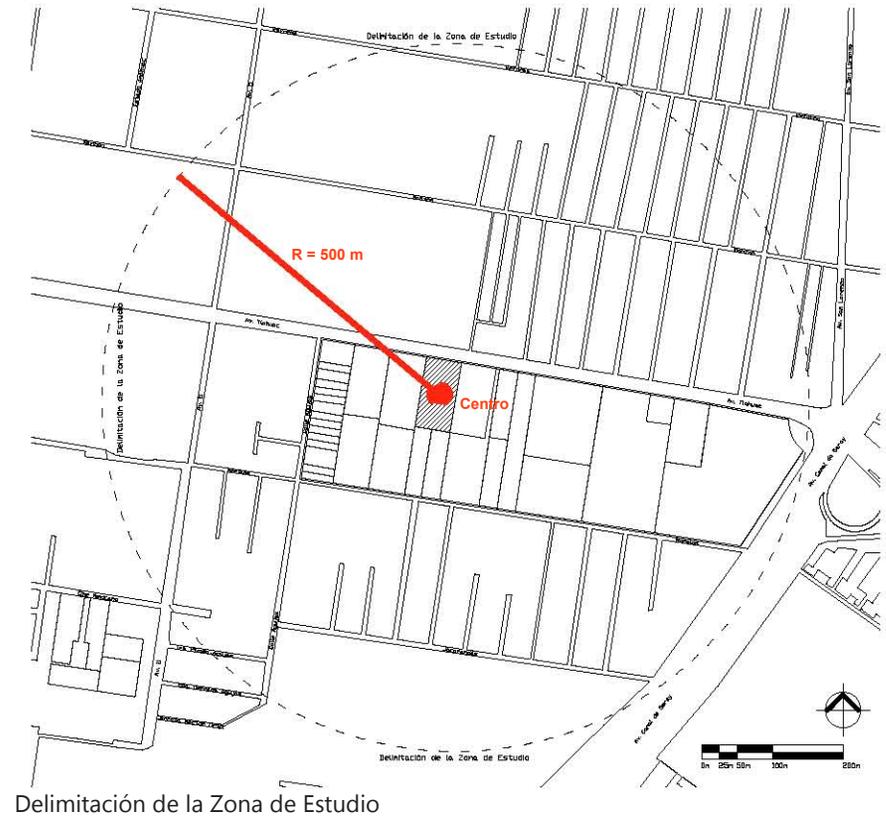
Este análisis de sitio estudia el contexto del proyecto, las cualidades del entorno natural (Medio Físico Natural) y las cualidades del entorno artificial (Medio Físico Artificial). Con estos dos elementos se empiezan a establecer principios que definen ciertos elementos del proyecto.

En el Medio Físico Natural se Investigan las características medio ambientales del sitio, como el tipo de clima, la termometría, el asoleamiento, los vientos dominantes, la precipitación pluvial, los aspectos geológicos e hidrológicos, la orografía del terreno, la flora y fauna de la zona.

En el Medio Físico Artificial se investigan las características urbanas generados por el hombre para mejorar la calidad de vida en la zona, como son los elementos urbanos, la infraestructura de la zona, los medios de transporte, las vialidades y el equipamiento urbano.

Para realizar este análisis se empieza por delimitar una zona de estudio, la cual en este caso será de un radio de 500 metros tomando como centro el terreno del proyecto. Con esta zona de estudio se empieza a generar mapas con la información investigada, la cual ayuda a tomar decisiones que definirán ciertas características del proyecto.

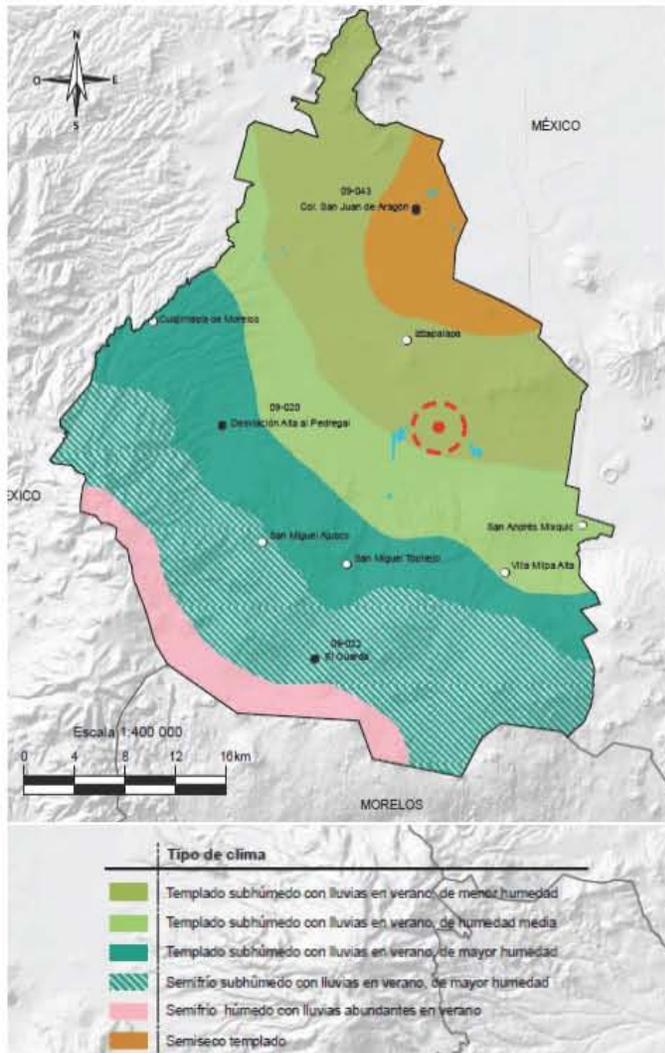
La siguiente imagen es la Zona de Estudio que se utilizara para generar los mapas con la información del análisis del sitio.



## Medio Físico Natural

### Clima

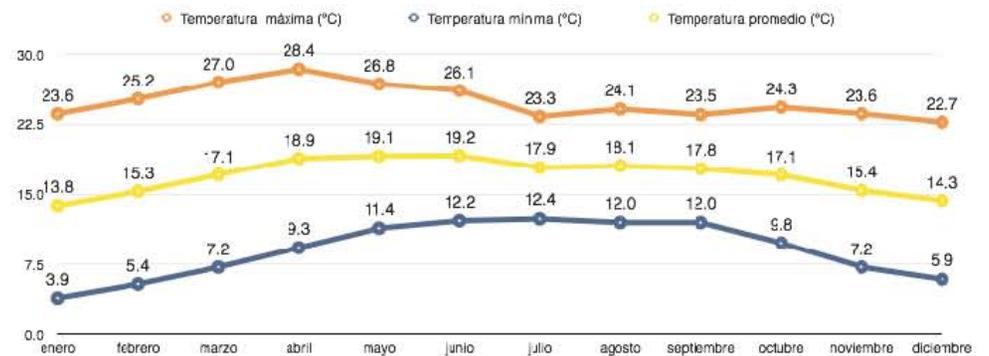
El proyecto se ubica en la zona de clima Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad, según los parámetros del mapa de climas de la Ciudad de México del INEGI.



Mapa de climas de la CDMX

### Termometría

Es el registro máximo, promedio y mínimo de las temperaturas de la zona, en este caso se tomaran los datos del Servicio Meteorológico Nacional de la Estación Meteorológica Morelos 77, la cual es la más cercana al terreno. Se tiene un registro de una temperatura promedio de 17°C, la temperatura más baja registrada es de 3.9°C en el mes de Enero y la temperatura más alta registrada de 28.4°C en el mes de Abril.



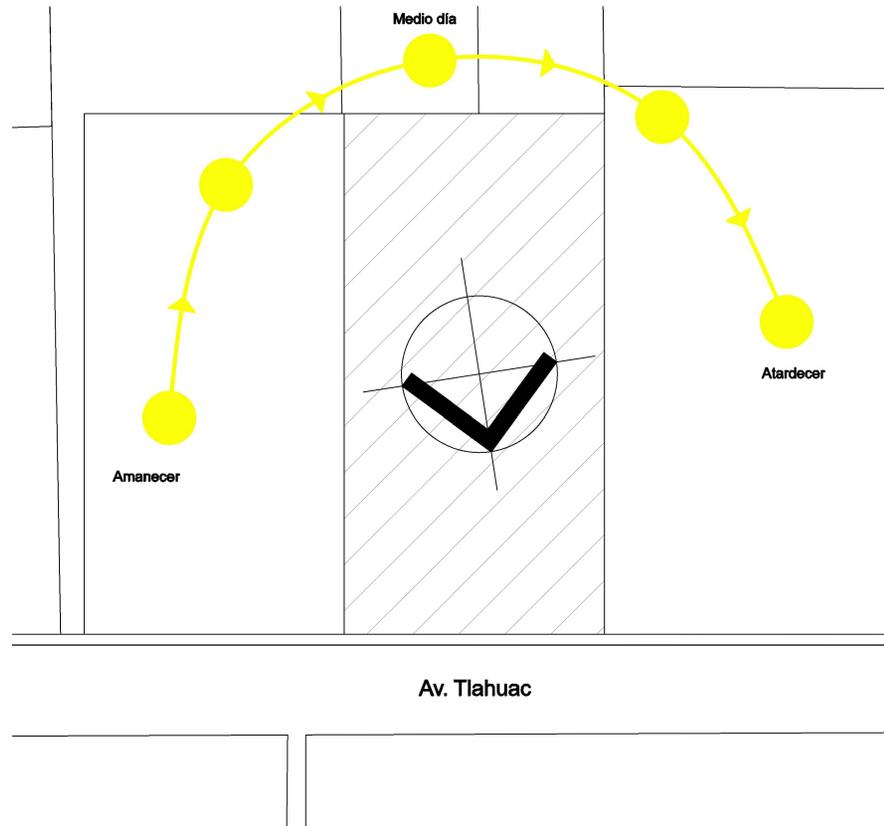
Termometría de la estación meteorológica Morelos 77

Con los datos del Clima y la Termometría se deduce que no es un clima en extremo caluroso ni en extremo frío por lo tanto para el proyecto no será necesario el uso de materiales para resistir algún tipo de clima o temperaturas extremas o el uso de aislantes térmicos.

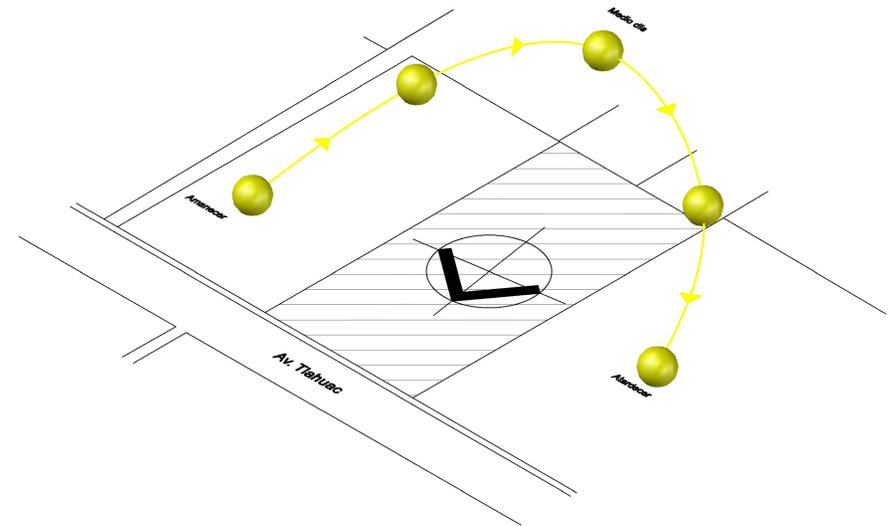
## Asoleamiento

El asoleamiento es la incidencia que tendrá el sol sobre el edificio durante todo el día. Este análisis ayuda a definir varios puntos en el proyecto. Con esto se orienta el edificio y se deciden las zonas donde se utilizaran vanos para permitir la iluminación natural; o donde habrá muros ciegos o con un tratamiento especial para regular la luz directa del sol (luz del norte). De igual manera se define la orientación que tendrán los calentadores solares o paneles solares.

Además de iluminación se analiza el confort que tendrá cada espacio partiendo de la incidencia solar que tenga en el transcurso del día, evitando que se generen espacios muy calurosos o muy fríos.



Asoleamiento en el terreno del proyecto en planta



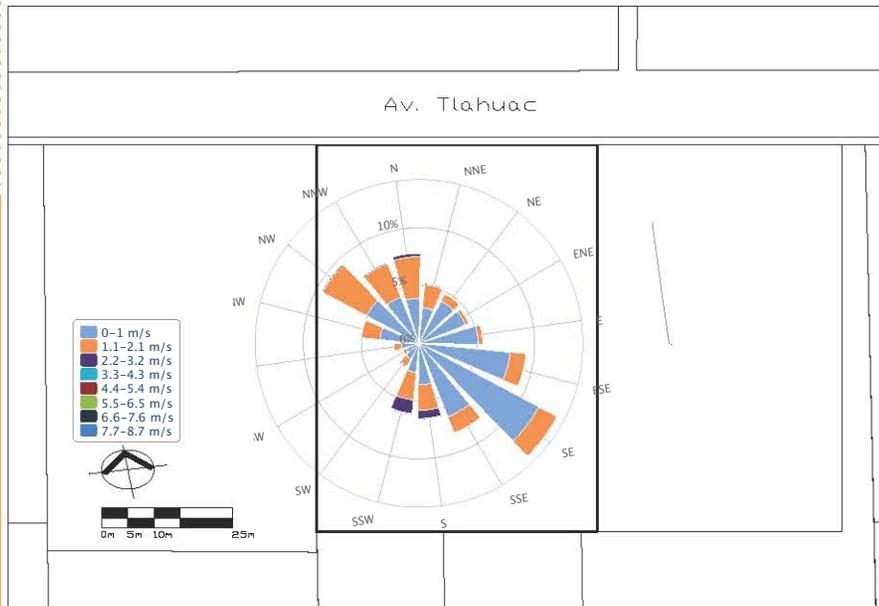
Asoleamiento en el terreno del proyecto en 3D

## Vientos dominantes

El estudio de los vientos dominante para un proyecto ayuda a considerar la ubicación de los puntos de ventilación para generar corrientes de aire dentro del edificio. En este caso, al ser un edificio donde se realizaran actividades físicas, sera de suma importancia la circulación del aire para generar un ambiente confortable para realizar dichas actividades y sea higiénico y fresco.

Los vientos dominante se analizan con ayuda de la rosa de vientos, la cual se obtuvo del Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México de la estación ubicada en la UAM Xochimilco, la mas cercana al proyecto.

Analizando este gráfico se define que los vientos dominantes vienen de sureste a noroeste, para aprovechar esto el proyecto tendrá ventilas orientadas al sur para generar una ventilación cruzada de sur a norte y así tener un ambiente agradable dentro del edificio.

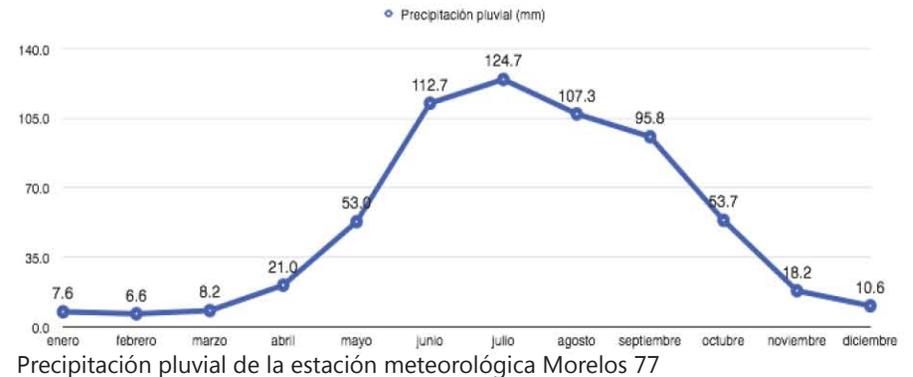


Ubicación del terreno y de los vientos dominantes

## Precipitación pluvial

La precipitación pluvial es la cantidad de agua que llega del cielo a la superficie terrestre, su medición es en milímetros y equivale a la cantidad de agua en un metro cuadrado con una altura de un milímetro. Los datos se obtuvieron del Servicio Meteorológico Nacional de la Estación Meteorológica Morelos 77.

La gráfica muestra los meses donde la precipitación pluvial es mayor, por ende los meses con mayor cantidad de lluvia, los cuales son de Junio a Septiembre. Este dato ayuda a considerar un número pertinente de bajadas de agua pluvial y la cantidad de agua pluvial que se podrá almacenar para su utilización.



Precipitación pluvial de la estación meteorológica Morelos 77

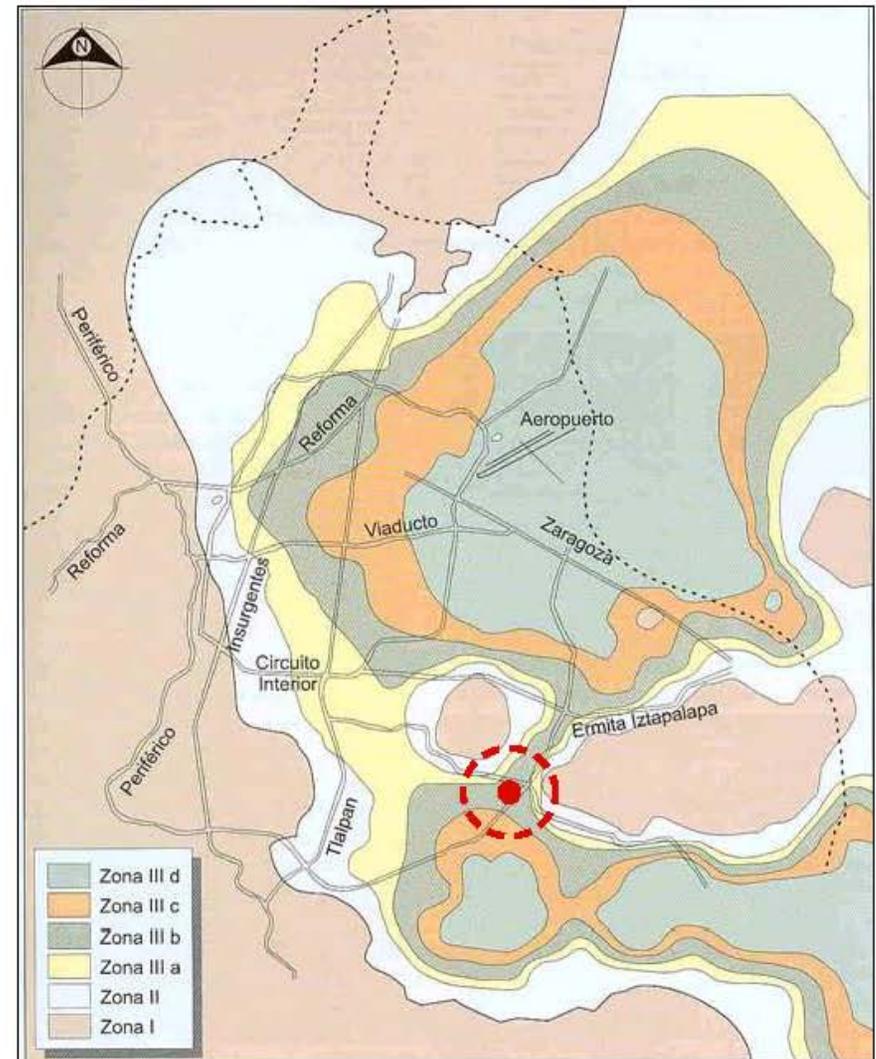
## Geología

La geología del terreno son las características que tiene el suelo de acuerdo a la zonificación geotécnica que establece el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) y como se describe en el "Programa Delegacional de Desarrollo Urbano Para la Delegación Iztapalapa del 2008" se considera que: 30% de la superficie de la Delegación se ubica en zona de Lomas, Zona I (Sierra de Santa Catarina, cerros de la Estrella y Peñón del Marqués); 20% en zona de transición, Zona II (circundando a las elevaciones topográficas) y 50% en zona lacustre, Zona III a, b, c y d (lagos de Chalco – Xochimilco y Texcoco).

El terreno se ubica en la Zona Geotécnica III b, lacustre. Esta es la zona geotécnica que tiene menos resistencia, tan sólo de cero a cuatro toneladas sobre metro cuadrado aproximadamente. Según el RCDF esta "integrada por depósitos de arcilla altamente compresibles, cubiertos superficialmente por suelos aluviales y rellenos artificiales con espesor superior a 50 metros."

Con este dato y considerando que los niveles permitidos de construcción son 3, se podría definir que será utilizada una cimentación con profundidad intermedia, como lo es un cajón de cimentación; el cual permite usarse, además de cimentación, como estacionamiento y/o cisterna. Con esta cimentación también se evitarán los hundimientos diferenciales en el edificio, los cuales si no se evitan dañan a la estructura del edificio.

Otras características del suelo lacustre que se tendrían que tomar en cuenta para el proceso constructivo de la cimentación, es que al ser un suelo lacustre es blando lo cual facilitará la excavación pero tiene un nivel freático muy alto el cual se necesitará abatirlo por medio de bombeo y reinyectarlo al subsuelo.

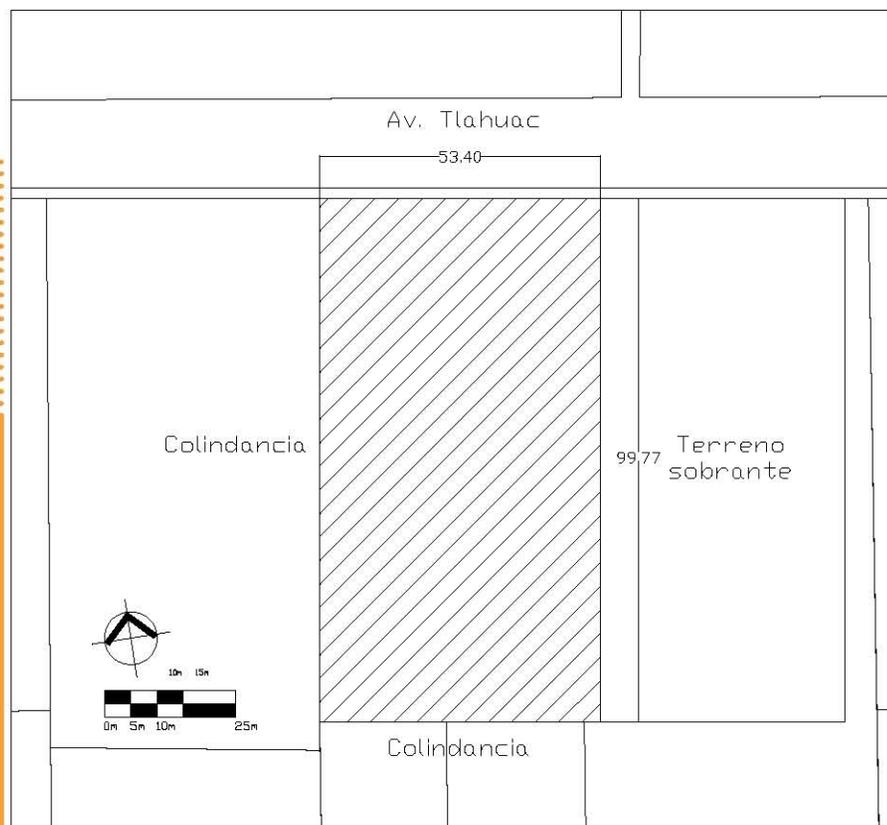


Zonificación Geotécnica de la Ciudad de México y ubicación del terreno

## Orografía

La orografía son las característica del relieve del terreno. En este caso se trata de un terreno casi cuadrado de 100 metros de frente por 99.77 metros de fondo, pero la fracción que se utilizará será de 53.40 metros de frente por 99.77 metros de fondo.

Los límites del terreno son: al norte la Avenida Tlahuac, al sur colinda con construcciones, al igual que al oeste y al este colinda con la otra parte del terreno. El terreno tiene una pendiente casi imperceptible y no presenta ninguno accidente o deformación en el relieve



Orografía del Terreno

## Fauna

La fauna original de la zona ha desaparecido por completo, salvo en algunas zonas del cerro de la Estrella, donde aún es posible encontrar algunas especies de murciélagos, ardillas, roedores, serpientes y colibríes. Además de la fauna doméstica clásica que son perros y gatos.

En el terreno, al tener gran cantidad de pastizales se pueden encontrar especies como: ratas, ratones, lagartijas, ardillas y una gran variedad de insectos.

## Flora

En la delegación Iztapalapa la flora en las cumbres del cerro de la Estrella y la Sierra de Santa Catarina fueron declaradas áreas de conservación, ambas reservas ecológicas han sido reforestadas con árboles no nativos de la zona, como eucaliptos o casuarinas.

En parques públicos, camellones, parques ecológicos, avenidas y jardines privados de Iztapalapa, hay árboles de especies como: ahuejote o huejote sauce, pirú pirul, colorín, eucalipto, hule, fresno blanco, jacaranda, olivo, álamo platedo, blanco o chopo, encino, sauce llorón, tamarix, araucaria o pino estrella, cedro de la India o de Himalaya, ciprés o cedro blanco, cedro o ciprés italiano, ahuehuete, sabino, pino ocote, palmera o palma de abanico, yuca o palma izote, tulipán de la india y otros más.

La única flora que se encuentra en el terreno son pastizales, lo cual no representa alguna complicación para el diseño o el proceso constructivo. No se encuentran árboles plantados dentro del terreno lo cual tampoco presentará dificultades.

## Medio Físico Artificial

### Infraestructura

La infraestructura se refiere a las redes de servicios que necesita el edificio para su funcionamiento como son agua, drenaje y luz.

### Agua Potable

La dotación de agua potable está a cargo del gobierno de la ciudad y según los datos del "Programa Delegacional de Desarrollo Urbano Para la Delegación Iztapalapa del 2008", el cual es el más actualizado. La delegación cuenta con la siguiente infraestructura de agua potable:

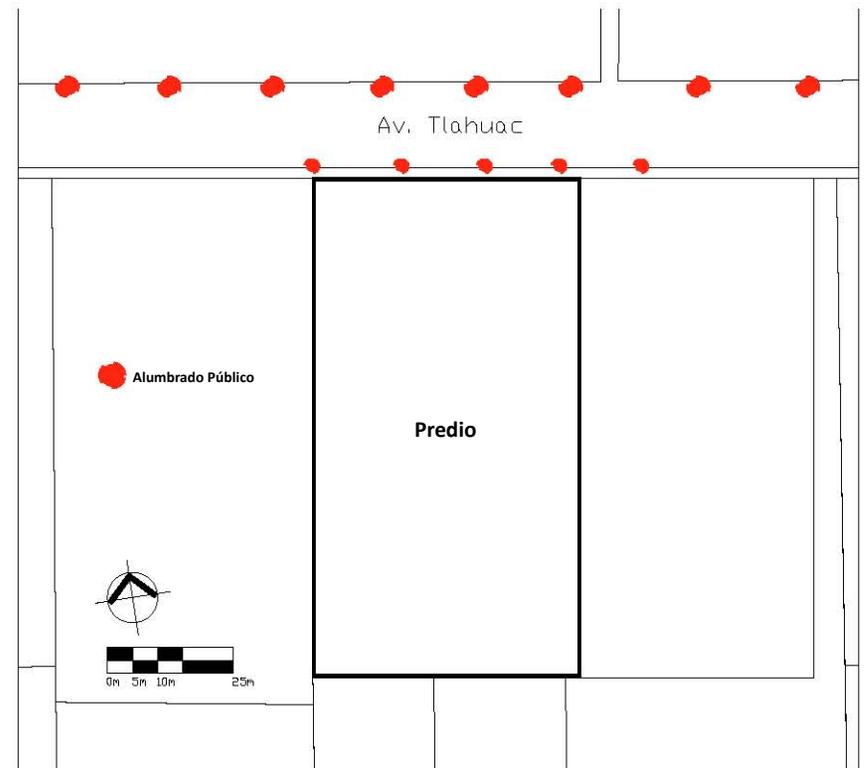
*"La Delegación Iztapalapa cuenta con un 97% de cobertura en red hidráulica. Actualmente existen 146.50 kilómetros de red primaria de tubería con diámetros variables de 50 a 183 centímetros y su función es conducir el agua que le suministran los sistemas de abastecimiento para alimentar a la red secundaria, que cuenta con 2,120 kilómetros de tubería con un diámetro menor a 50 centímetros, para abastecer las tomas domiciliarias. La mayor cobertura de agua potable se da en las colonias ubicadas en las zonas: Escuadrón 201, Sector Popular, Unidad Modelo, Héroes de Churubusco, Jardines de Churubusco, Mexicaltzingo, Pueblo de Culhuacán, Lomas Estrella y El Vergel."*

Con estos datos la dotación de agua queda solucionada, aunque además de la dotación de agua potable se implementara un sistema de captación de agua pluvial para su uso en escusados, limpieza y riego del edificio.

### Electricidad

El suministro de electricidad esta a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la zona esta dentro de la cobertura de la comisión por lo tanto no habrá dificultad de dotar de energía eléctrica al edificio. La acometida eléctrica sera vía aérea.

El alumbrado público abarca toda la zona de estudio, a continuación se muestra la ubicación del alumbrado público y la acometida eléctrica.



Alumbrado Público en la zona del predio

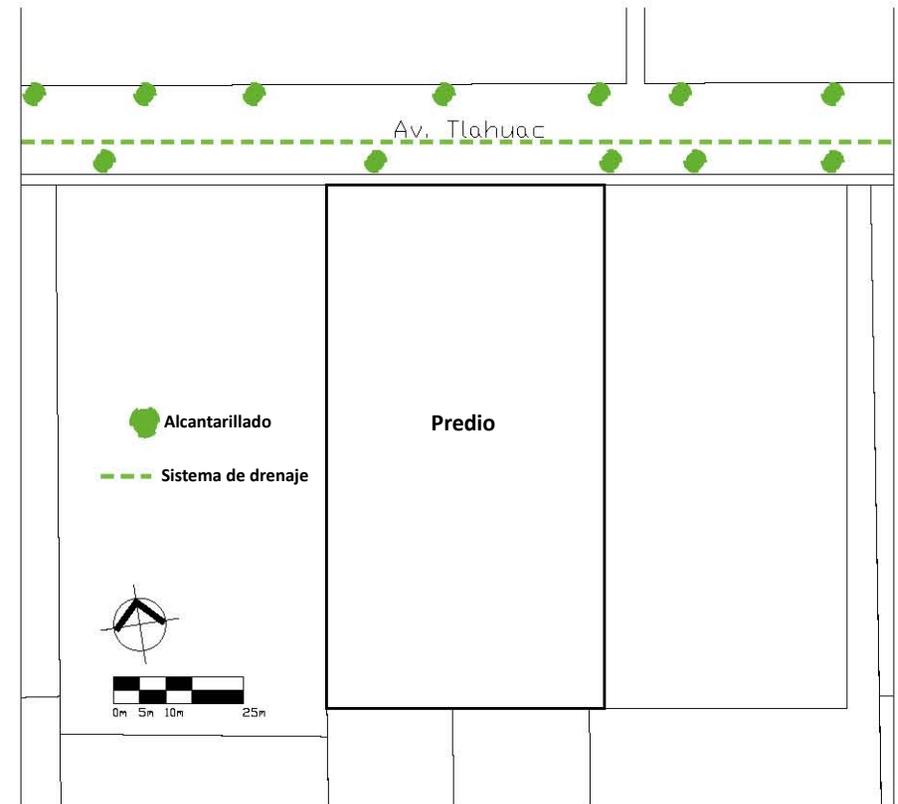
## Drenaje

El desagüe del edificio deberá conectarse al sistema de drenaje de la delegación el cual cuenta con las siguientes características, tomadas del mismo plan delegacional anteriormente mencionado.

*“La delegación Iztapalapa tiene una cobertura actual en la red de drenaje del 91%, lo que se traduce en una población beneficiada de 1’657,000 habitantes. Esta cobertura se brinda a través de 1,799.30 kilómetros de tubería. Las zonas carentes de servicio, son aquellas que están localizadas en zonas con condiciones difíciles para la dotación del servicio, es decir zonas con pendientes fuertes, que por estar en cerros tienen suelos con materiales duros.”*

La colonia en la que se ubica el terreno no presenta dificultades para el sistema de drenaje, por lo tanto no se tienen problemas para conectarse al sistema de drenaje.

- En la avenida Tláhuac no se han registrado grandes inundaciones en temporadas de lluvia, aunque hacia el este del predio, en el cruce de avenida Tláhuac y avenida Canal de Garay, se han registrado encharcamientos no mayores a 20 centímetros, esto gracias al alcantarillado de la zona. En la siguiente imagen se muestra la ubicación del alcantarillado y del sistema de drenaje al cual se conectara la instalación sanitaria del edificio.



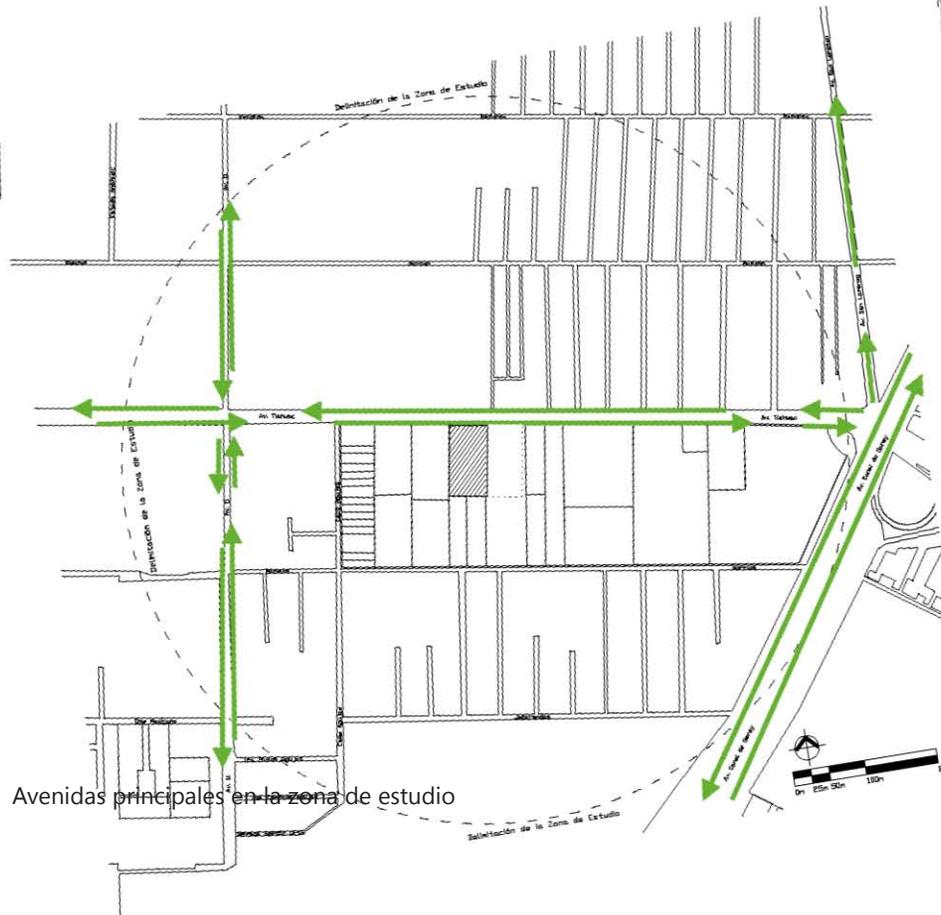
Alcantarillado en la zona del predio

## Vialidades

### Avenidas principales

Estas vías enlazan y articulan gran cantidad de viajes permitiendo una comunicación y continuidad vial entre delegaciones, tienen secciones promedio de 30 metros a 40 metros.

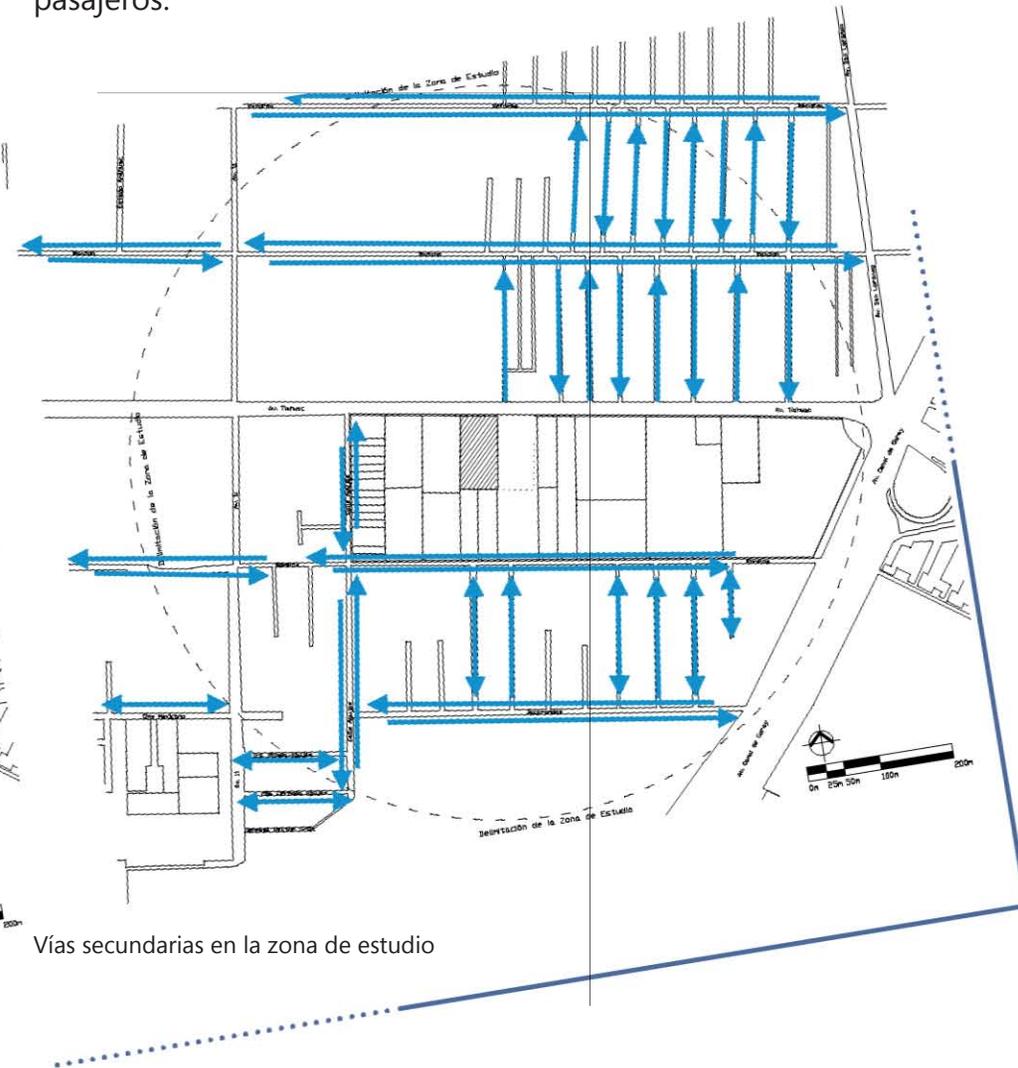
Las avenidas principales en la zona son Avenida Tlahuac, Avenida 11, Avenida San Lorenzo y Avenida Canal de Garay, perteneciente al Anillo Periférico.



Avenidas principales en la zona de estudio

### Vías secundarias

Son vías que ligan las avenidas principales con las calles locales y tienen características geométricas más reducidas que las avenidas principales. Regularmente tienen un tránsito intenso de corto recorrido, movimientos de vueltas, maniobras de estacionamiento en la vía pública, de ascenso y descenso de pasajeros.

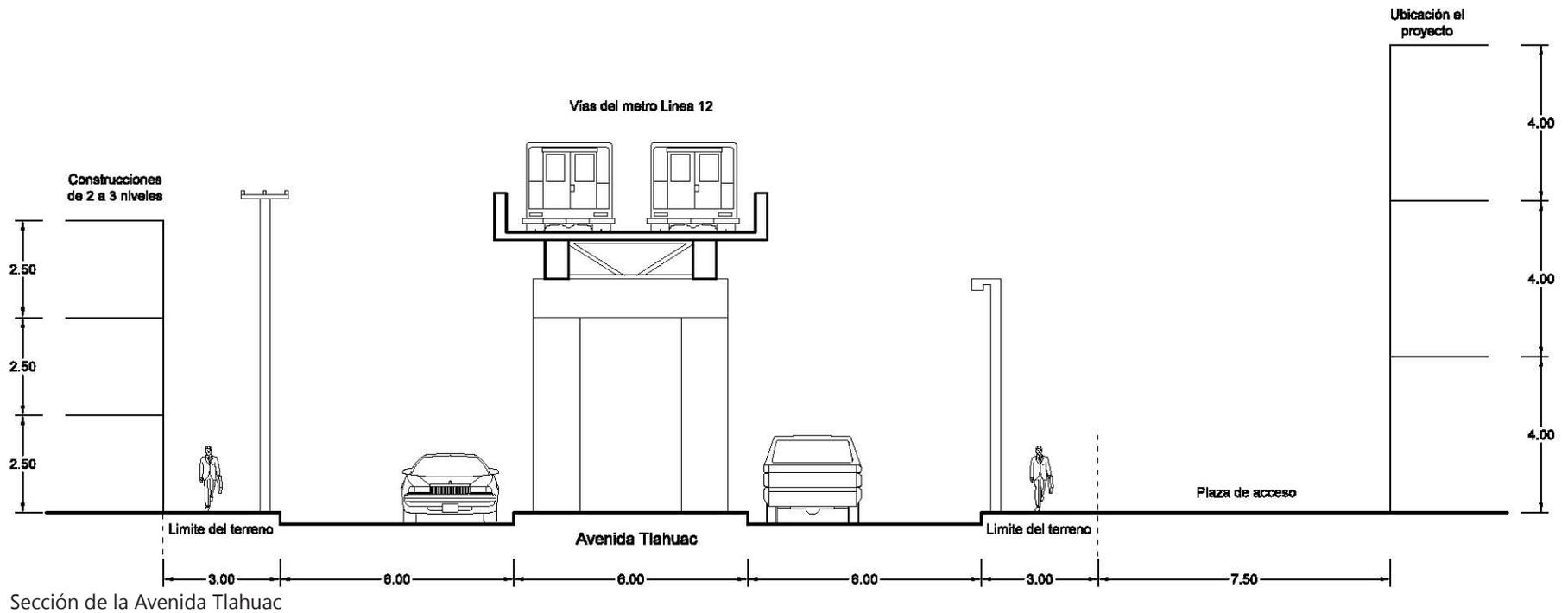


Vías secundarias en la zona de estudio

## Sección de Avenida Tlahuac

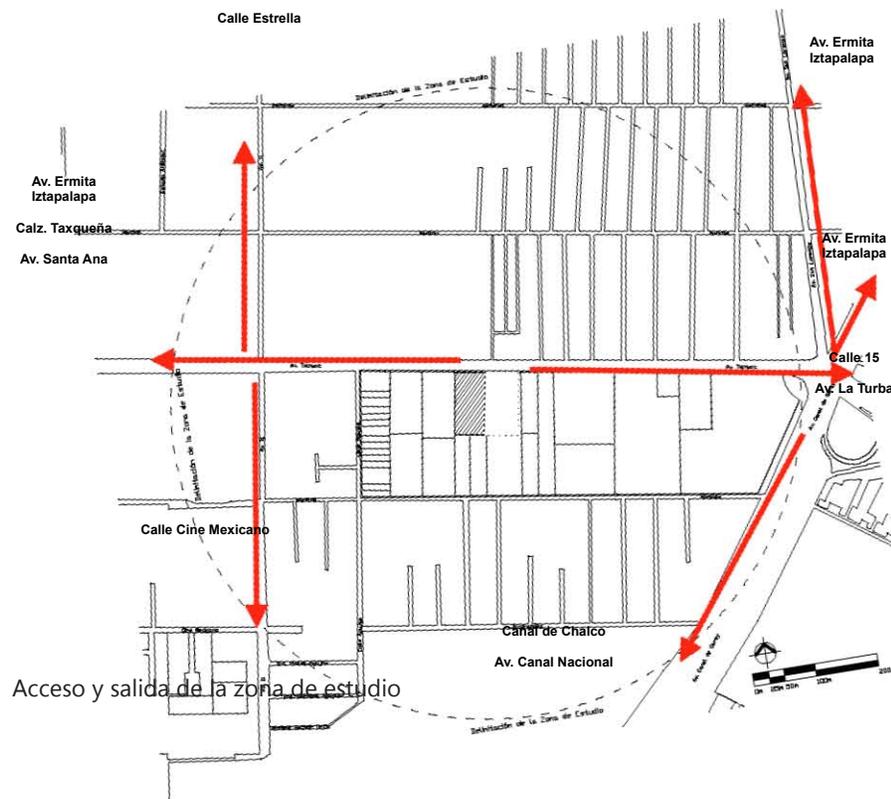
Esta sección de la Avenida Tlahuac ayuda a analizar la relación de la vialidad, la banqueta, en este caso, las vías del metro con el edificio; en cuanto a alturas, distancias, la relación con el edificio de enfrente y la relación de vacíos y macizos.

Analizando este esquema se observa que las medidas de las calles son pequeñas en relación con la altura del proyecto por lo tanto se remete y con esto se deja un espacio considerable para que el edificio no se desplante en el limite del terreno y así no se perciba que el edificio invade o pese mucho sobre la banqueta; también para evitar tanta cercanía con las vías del metro. El espacio de la plaza de acceso proporciona un vacío, entre la saturación de macizos sobre toda la avenida, que permite que el edificio se aprecie mejor.



## Acceso y salida de la zona de estudio

Las vías secundarias normalmente son utilizadas para movilizarse dentro de la zona, al contrario de las avenidas principales, las cuales ayudan a la conectividad de la zona con la ciudad. La siguiente imagen muestra la conexión que tienen las avenidas principales de la zona con otras avenidas principales de la ciudad.

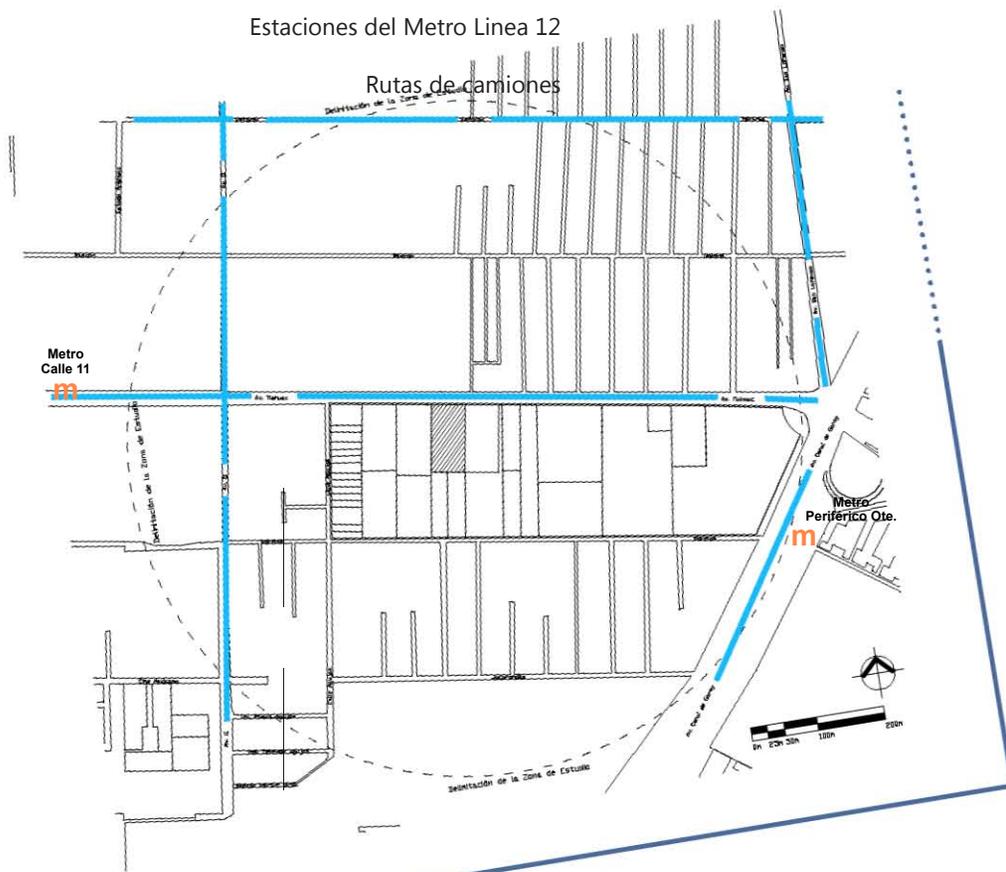


Acceso y salida de la zona de estudio

## Medios de transporte

Los medios de transporte, además de los vehículos privados, son la manera en la que se podrá llegar al edificio, a continuación se presentan los distintos medios de transporte más cercanos para poder llegar al edificio.

Los transportes principales de la zona son la Línea 12 del Metro, las estaciones Calle 11 y Periférico Oriente, otro transporte son las rutas de camiones que circulan sobre la Avenida Tlahuac, Avenida 11, Avenida Canal de Garay, Avenida San Lorenzo y la calle Reforma.



Transporte público en la zona de estudio

## Equipamiento urbano

El equipamiento urbano es el conjunto de edificios a cargo del gobierno que brindan servicios a la sociedad, los cuales necesitan para desarrollar su vida diaria, como son el caso de educación, recreación, comercio; servicios bancario, administrativo, medico, de salud, transporte, de infraestructura, etc.

Analizando esta información se concluye que en la zona no se sature de algún equipamiento o que no haga falta otro, esto para lograr una cobertura efectiva en toda la ciudad.

A continuación se presenta el mapeo del equipamiento urbano que se localiza en la zona de estudio.



Ubicación de equipamiento urbano en la zona de estudio

## Programa arquitectónico

Para empezar a configurar un proyecto arquitectónico se empieza por definir los espacios que conformaran el edificio, listando y definiendo todas sus cualidades como la zona a la que pertenecen, el nombre del local, la actividad o actividades que se realiza, el mobiliario necesario para el local y algunas características especiales que definan y mejoren el funcionamiento del local. A continuación se presenta el desglose del programa arquitectónico.

ZONA	LOCAL	No. DE LOCALES	No. DE USUARIOS	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	ÁREA M <sup>2</sup>	ALTURA MÍNIMA	CARACTERÍSTICAS
Actividades principales	Acceso	1	Todos los usuarios	Entrar o salir del edificio	-	53	2.30	Espacio abierto pero cubierto
	Vestíbulo	3	Todos los usuarios	Distribuir al las personas dentro del edificio	Señalizaciones	100	2.70	Iluminación y ventilación natural
	Dojo / Dojang de Artes Marciales	3	26	Practicar y enseñar artes marciales	2 áreas de entrenamiento 10 muebles para equipo de entrenamiento 10 costales de entrenamiento 10 espalderas, 2 zapateras	800	2.70	Piso tatami para entrenar artes marciales, iluminación y ventilación natural, altura pertinente para circulación de aire
	Gimnasio	1	100	Ejercitarse	10 caminadores 6 bicis fijas, 6 elípticas 8 aparatos para abdomen 6 aparatos para pesas y mancuernas 3 soportes para discos 2 soportes para mancuernas 3 soportes para pesas 17 aparatos para pierna 18 aparatos para brazo 5 espalderas	800	2.70	Piso de caucho, antiderrapante y resistente, iluminación y ventilación natural, altura pertinente para circulación de aire
	Baños / Vestidores de Mujeres	1	300	Necesidades fisiológicas, cambiarse de ropa, ducharse o guardar cosas en lockers	6 lavabos, 6 escusados 4 bancas, 72 lockers 6 regaderas con vestidor	86	2.50	Iluminación y ventilación natural
	Baños / Vestidores de Hombres	1	300	Necesidades fisiológicas, cambiarse de ropa, ducharse o guardar cosas en lockers	6 lavabos, 4 escusados 2 mingitorios 4 bancas, 72 lockers 6 regaderas con vestidor	86	2.50	Iluminación y ventilación natural

ZONA	LOCAL	No. DE LOCALES	No. DE USUARIOS	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	ÁREA M <sup>2</sup>	ALTURA MÍNIMA	CARACTERÍSTICAS
Actividades principales	Salón de eventos y usos múltiples	1	200 deportistas	Realizar eventos especiales como presentaciones, exámenes o torneos	2 áreas de combate 2 áreas de calentamiento 12 bancas, 4 mesas de jueces 16 sillas para jueces 12 sillas para entrenadores 1 mesa para médicos 2 sillas, 1 camilla	1,079	7.00	Piso de duela, iluminación y ventilación natural
	Baños / Vestidores de Mujeres en salón de eventos	1	100	Necesidades fisiológicas, cambiarse de ropa, ducharse o guardar cosas en lockers	4 lavabos, 5 escusados 4 bancas, 54 lockers 5 regaderas con vestidor	81	2.50	Iluminación y ventilación natural
	Baños / Vestidores de Hombres en salón de eventos	1	100	Necesidades fisiológicas, cambiarse de ropa, ducharse o guardar cosas en lockers	4 lavabos, 4 escusados 2 mingitorios 4 bancas, 54 lockers 5 regaderas con vestidor	81	2.50	Iluminación y ventilación natural
	Bodega para salón de eventos	2	2	Almacenar mobiliario de eventos y tatamis	4 racks metálicos	21	2.70	Iluminación y ventilación natural
	Zona de gradas	1	192 butacas	Mirar el evento que se esté realizando	192 butacas	209	2.70	Iluminación y ventilación natural
	Sanitarios de Mujeres en gradas	2	100	Necesidades fisiológicas	3 escusados, 3 lavabos	22	2.50	Iluminación y ventilación natural
	Sanitarios de Hombres en gradas	2	100	Necesidades fisiológicas	2 escusados, 1 mingitorio 3 lavabos	22	2.50	Iluminación y ventilación natural
Actividades complementarias	Local Comercial	1	2	Venta de bebidas hidratantes y equipo para practicar artes marciales	1 vitrina, 5 refrigeradores 6 maniqués, 5 repisas 6 mostradores bajos 9 racks para ganchos	174	2.30	Iluminación y ventilación natural
	Probadores	1	4	Probarse uniformes y ropa deportiva	4 bancas	33	2.30	Iluminación y ventilación natural
	Bodega del local comercial	1	2	Almacenar suministros y mercancía	5 racks metálicos	31	2.70	Ventilación natural, con fácil acceso para la mercancía

ZONA	LOCAL	No. DE LOCALES	No. DE USUARIOS	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	ÁREA M <sup>2</sup>	ALTURA MÍNIMA	CARACTERÍSTICAS
Actividades complementarias	Enfermería	1	3	Proporcionar primeros auxilios en caso de accidente	1 escritorio, 1 silla giratoria 2 sillas, 1 guardarropa 1 mesa baja, 1 bascula 1 banco para 1 camilla 1 banco giratorio 1 vitrina para utensilios y medicamentos	53	2.30	Iluminación y ventilación natural, fácil evacuación en caso de solicitar ambulancia
	Nutriología	1	3	Proporcionar atención nutricional a los alumnos y usuarios del gimnasio	1 escritorio, 1 silla giratoria 2 sillas, 1 guardarropa 1 mesa baja, 1 bascula 1 banco para 1 camilla 1 banco giratorio 1 vitrina para utensilios y medicamentos	53	2.30	Iluminación y ventilación natural
	Zona de espera / Terraza	2	20	Esperar para entrar a clase, esperar a alumno o ver las actividades	6 sillones, 6 mesas bajas	74	2.70	Iluminación y ventilación natural
	Bodega general	1	2	Almacenar suministros y productos de limpieza para el edificio	12 racks metálicos	97	2.70	Ventilación natural, con fácil acceso para suministros
Actividades administrativas	Oficinas	5	4	Administrar los eventos y las actividades deportivas, dar información a usuarios y posibles usuarios.	1 escritorio ejecutivo 1 sillón giratorio 2 sillas, 1 credenza 1 archivero	29	2.30	Una oficina para cada arte marcial y otra para los eventos especiales, iluminación y ventilación natural
	Sala de espera	1	7	Esperar para entrar con algún director	1 escritorio, 1 silla giratoria 2 sillones, 1 mesa baja	30	2,5	Iluminación y ventilación natural
	Recepción	1	3	Recibir al las personas y dar formación	1 barra de atención 2 sillas giratorias	30	2.70	Iluminación y ventilación natural
	Sala de juntas	1	6	Hacer reuniones para programar clases, eventos especiales	1 mesa de juntas 6 sillas giratorias 1 pantalla para proyectar 2 credenza	26	2.30	Iluminación y ventilación natural
	Almacén	1	1	Almacenar suministros de oficina	2 racks metálicos	20	2.70	Ventilación natural, con fácil acceso para suministros

ZONA	LOCAL	No. DE LOCALES	No. DE USUARIOS	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	ÁREA M <sup>2</sup>	ALTURA MÍNIMA	CARACTERÍSTICAS
Actividades administrativas	Sanitarios de Mujeres en oficinas	1	1	Necesidades fisiológicas	2 lavabos, 2 escusados	10	2.50	Iluminación y ventilación natural
	Sanitarios de Hombre en oficinas	1	1	Necesidades fisiológicas	2 lavabos, 1 escusado 1 mingitorio	10	2.50	Iluminación y ventilación natural
Servicios generales	Estacionamiento	1	100 cajones	Estacionar automóviles, motos y bicicletas	2 barras automáticas	3,505	2.20	Suelo permeable, dimensiones adecuadas de cajones y carriles
	Modulo de vigilancia	1	4	Vigilar y controlar el acceso al patio de servicios	1 escritorio, 1 silla giratoria 1 escusado, 1 lavabo	10	2.50	Iluminación y ventilación natural
	Patio de Servicio	1	2	Carga y descarga de suministros para el edificio	-	231	2.50	Ventilación natural, con fácil acceso para suministros
	Cuarto de Maquinas	2	2	Centro de control de las instalaciones del edificio	1 bomba hidroneumática 1 tablero eléctrico 1 planta eléctrica	42	2.50	Ventilación natural para evitar el calentamiento de las máquinas
Áreas a descubierto	Plaza de Acceso	1	Todos los usuarios	Entrar o salir de edificio	-	400	Sin cubrir	Parte cubierta y parte descubierta con suelo permeable
	Jardín	1	Todos los usuarios	Esperar mientras transcurre el evento o a alumnos en clases	18 bancas	1,521	Sin cubrir	Descubierto con suelo permeable

## Diagramas de relaciones

Ya que se tienen definido el programa arquitectónico con los locales que conformarán el edificio, se organizan conforme a distintos diagramas y matrices, esto para empezar a ordenar los espacios, las circulaciones, la relación y la importancia de cada lugar dentro del edificio.

### Matriz de zonificación

Con esta matriz se dividen los locales en tres zonas características del edificio.

Zona pública: es la zona cercana al acceso y donde puede tener acceso cualquier persona.

Zona semipública: es la zona intermedia, donde se permite acceso controlado al público pero libre a personas con permiso de la administración del edificio.

Zona privada: en esta zona solo tiene acceso personal autorizado.

LOCAL	ZONA PÚBLICA	ZONA SEMIPÚBLICA	ZONA PRIVADA
Acceso	+		
Vestíbulo	+		
Dojo / Dojang para Artes Marciales		+	
Gimnasio		+	
Baños / Vestidores de Mujeres			+
Baños / Vestidores de Hombres			+
Salón de eventos y usos múltiples		+	
Baños / Vestidores de Mujeres en salón de eventos			+
Baños / Vestidores de Hombres en salón de eventos			+
Bodega de salón de eventos			+
Zona de gradas		+	
Sanitarios de Mujeres en gradas			+
Sanitarios de Hombres en gradas			+
Local Comercial	+		
Probadores			+
Bodega del local comercial			+
Enfermería		+	
Nutriología		+	
Zona de espera / Terraza		+	
Bodega general			+
Oficinas		+	
Sala de espera		+	
Recepción	+		
Sala de juntas		+	
Almacén			+
Sanitarios de Mujeres en oficinas			+
Sanitarios de Hombres en oficinas			+
Estacionamiento		+	
Modulo de vigilancia			+
Patio de Servicio			+
Cuarto de Maquinas			+
Plaza de Acceso	+		
Jardín		+	

## Matriz de interrelaciones

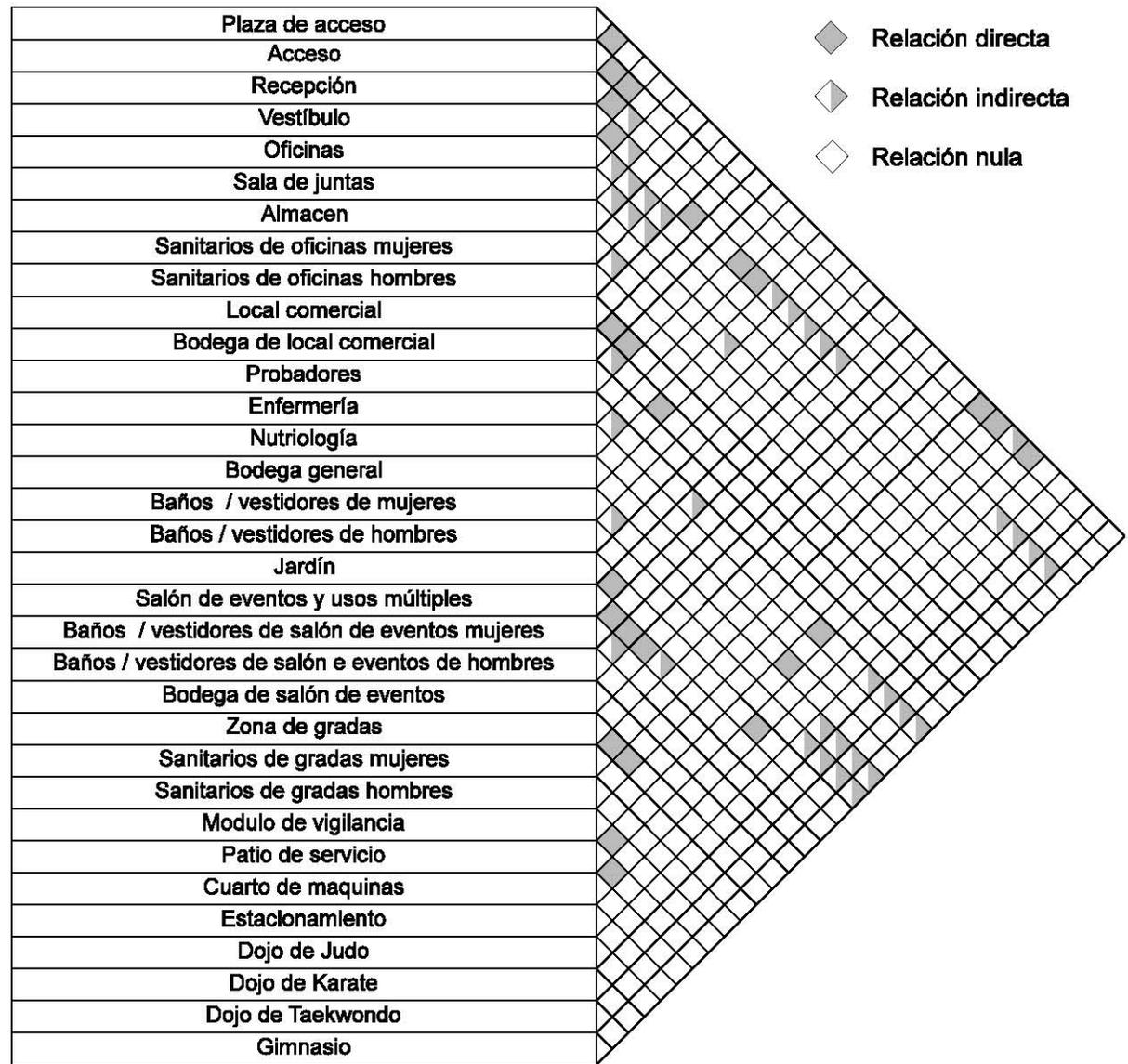
En ésta matriz se analiza la relación de cada local con todos los elementos que integran el edificio, de esta manera se entiende cual es la relación que tendrán en el edificio, esto se hace tomando en cuenta como funciona el edificio en conjunto y como funciona cada zona que lo componen.

Las relaciones que se pueden tener entre los espacios son tres.

Relación directa: es cuando dos espacios o más están contiguos y se puede pasar de uno a otro directamente, sin ninguna complicación.

Relación indirecta: es cuando dos espacios tienen una relación media, pueden estar conectados por un vestíbulo o por otro espacio.

Relación nula: es cuando no hay relación entre los espacios.



## Emplazamiento

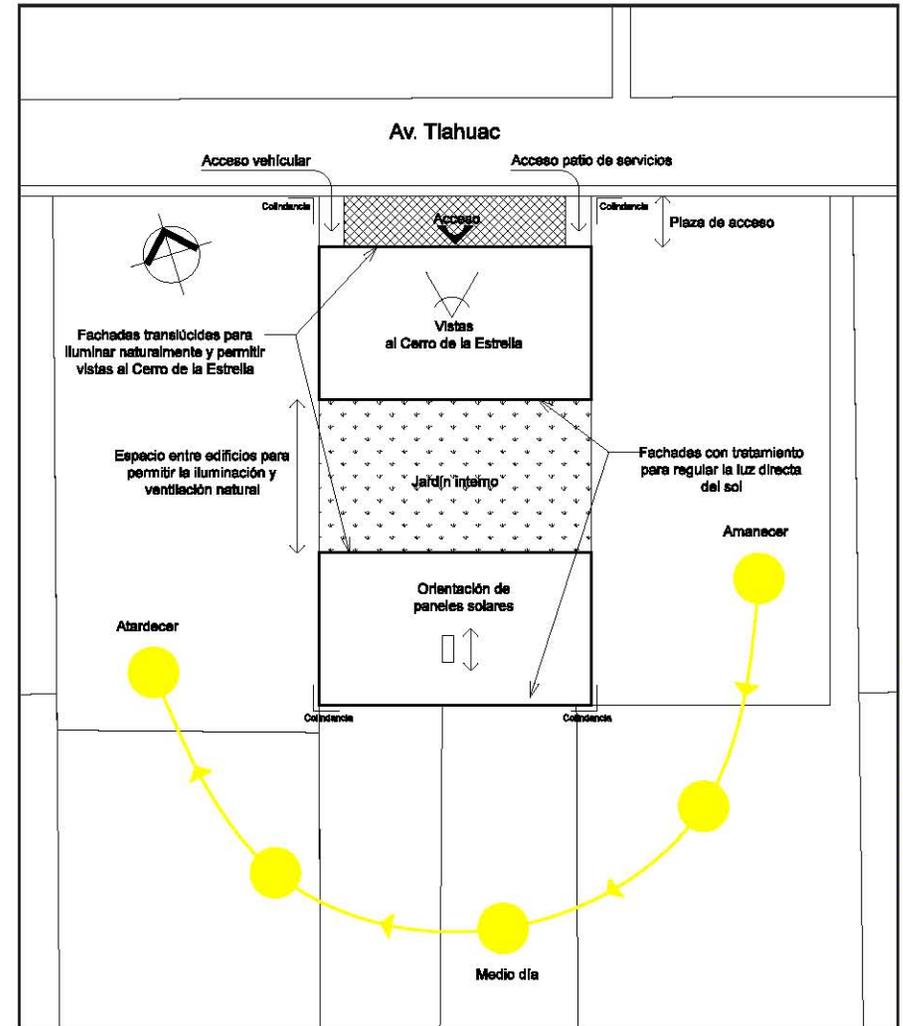
El emplazamiento es la fundamentación del proyecto arquitectónico considerando todos los elementos analizados del Medio Físico Natural y Artificial. Las consideraciones tomadas para este proyecto son las siguientes:

Empezando por los accesos, al tener un solo frente, el acceso peatonal se plantea por medio de una plaza de acceso, la cual será de materiales permeables para considerarse como área libre, para pasar al acceso al edificio en la parte central. El acceso vehicular se ubica del lado izquierdo y el acceso al patio de servicio del lado derecho, la plaza de acceso también permitirá la recepción de los autos antes de entrar al edificio.

Considerando el asoleamiento, que el terreno tiene un solo frente y las vista que se genera con el Cerro de la Estrella, la fachada norte será de algún material translúcido, esto para aprovechar la vista mencionada y que la luz natural será la que se reciba del norte (luz no directa del sol).

Por otra parte la fachada sur tendrá un tratamiento el cual regule la incidencia directa del solo la mayor parte del día, este tratamiento también ayudara a evitar que se generen espacios muy calurosos.

Casi al centro del terreno, ocupando aproximadamente una tercera parte del terreno se propone un jardín interior, este servirá para permitir la iluminación natural en los dos edificios que se plantean, para tener un flujo de aire el cual refresque y ventile ambos edificios, también servirá para generar una vista agradable para estos dos edificios. Este jardín también formara parte del área libre del edificio.



## Diagrama de funcionamiento

Con este diagrama se empieza a definir la configuración de los locales del edificio, se organiza de acuerdo a su relación y a como funcionara el edificio, es una primera idea o imagen de como se organizará el edificio.

Primero se presenta un diagrama general del edificio, mostrando a grandes rasgos las zonas principales, las cuales son la zona administrativa, el gimnasio y los dojos de Karate, Judo y Taekwondo, con un vestíbulo que distribuye a estos zonas. Después se muestran diagramas mas detallados y de cada nivel.



Diagrama de funcionamiento general

En la planta baja se plantea una plaza de acceso y los accesos peatonal, vehicular y de servicios. El acceso vehicular dirige al estacionamiento para llegar al vestíbulo por medio de una circulación vertical. El acceso de servicios se controla por medio del modulo de vigilancia para entrar al patio de servicio y servir a la bodega del local comercial, la bodega general, la enfermería y el cuarto de maquinas.

El acceso peatonal se controla por medio de la recepción para pasar al vestíbulo y distribuir a los usuarios por todo el nivel y a los otros niveles por medio de la circulación vertical. En la planta baja el vestíbulo dirige a la zona administrativa la cual cuenta con una sala de espera, a las oficinas administrativas del edificio, la sala de juntas y los servicios sanitarios.

El vestíbulo también distribuye a la enfermería, nutriología, la bodega general, a los baños / vestidores generales para hombres y mujeres; y al local comercial, el cual se compone por el local comercial, la bodega de local y los probadores.

Este vestíbulo también dirige al jardín interior, pasando este jardín se llega al salón de eventos y usos múltiples, el cual se compone de el espacio necesario para dos áreas de combate y área de calentamiento, de baños / vestidores para hombres y mujeres, 2 bodegas, la zona de gradas con sus respectivos sanitarios para hombres y mujeres.

Este nivel será principalmente de acceso público donde cualquier persona pueda entrar a pedir informes o a adquirir algún producto en el local comercial. Con las excepciones de la enfermería, nutriología, el salón de eventos y usos múltiples y la zona administrativa los cuales son locales semipúblicos, donde solo tienen acceso las personas que ya sean clientes o trabajadores. Los locales privados en este nivel son las bodegas, el patio de servicios y los baños / vestidores.

El primer nivel cuenta con el dojo de Judo y el gimnasio, se llega por medio de la circulación vertical del edificio, se tiene un vestíbulo y una terraza / zona de espera. El primer nivel es completamente semipúblico, solamente tienen acceso alumnos, asistentes al gimnasio y acompañantes.

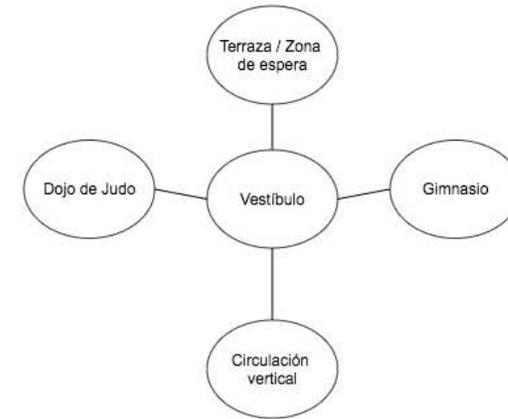


Diagrama de funcionamiento 1º nivel

En el segundo nivel se compone por el dojang de Taekwondo y el dojo Karate, a este nivel también se llega por medio de la circulación vertical del edificio, se tiene el vestíbulo y una terraza / zona de espera. Este nivel es totalmente semipúblico, teniendo acceso alumnos, profesores y acompañantes

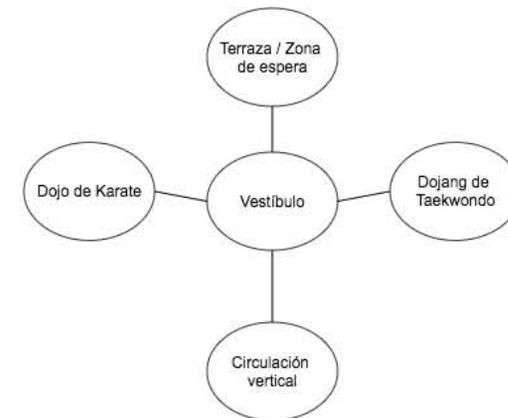


Diagrama de funcionamiento 2º nivel

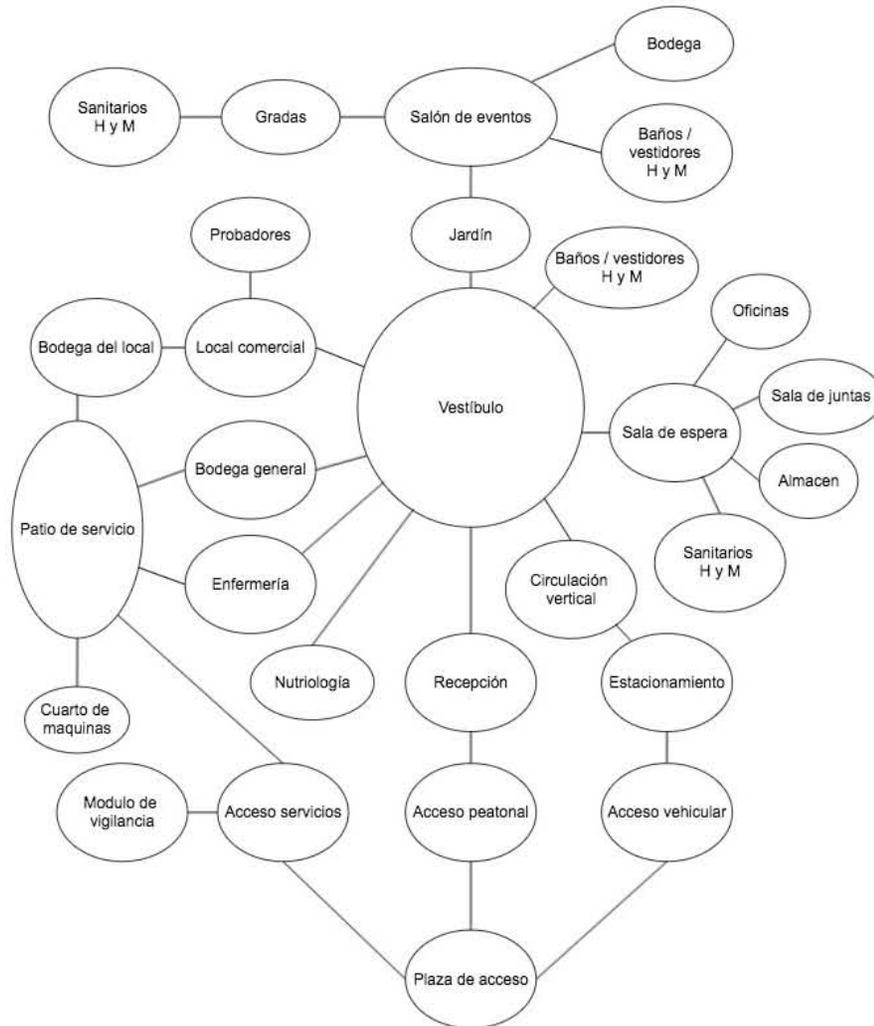


Diagrama de funcionamiento Planta Baja

## Zonificación

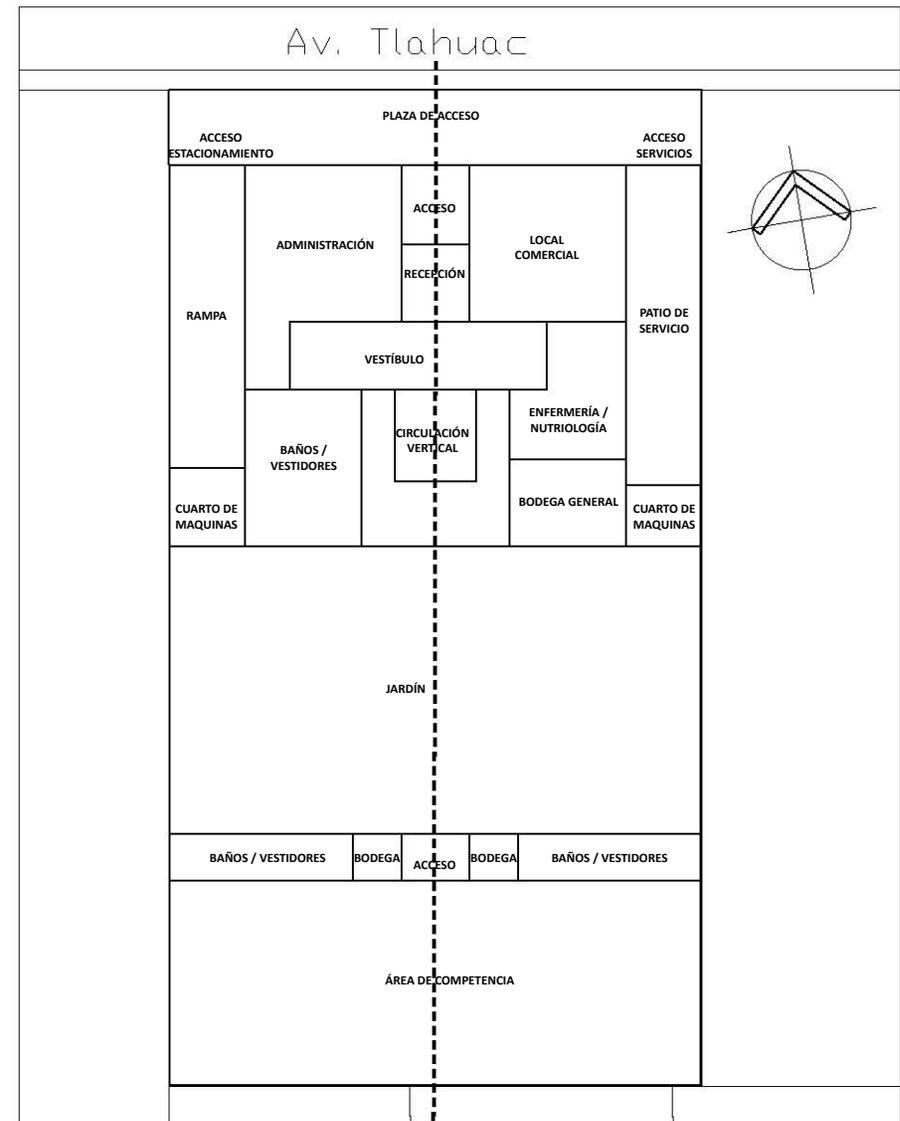
La zonificación es la primera configuración que se hace con dimensiones reales de los espacios que conformarán al edificio. Esta configuración se hace contemplando la información recabada de este documento: el área libre y de desplante que se tiene en el terreno, el mobiliario y dimensiones indicadas por el Reglamento para Construcciones en el Distrito Federal y las federaciones de cada deporte, los resultados del análisis del Medio Físico Natural y Artificial, las áreas y mobiliario indicados en el Programa Arquitectónico, los diagramas de relaciones para entender el funcionamiento y finalmente las consideraciones mencionadas en el emplazamiento.

La zonificación parte de un eje central, que divide el terreno en dos partes iguales, para tener una simetría en el edificio y en la estructura, la cual responde a las dimensiones necesarias para tener las áreas de entrenamiento. La estructura tendrá módulos con un claro de 15 por 15 metros y 15 por 7.5 metros.

Empezando por la plaza de acceso que es una franja a todo lo ancho del terreno para pasar a los accesos, el peatonal ubicado al centro y a los laterales el acceso vehicular y de servicios. El acceso de servicios se conecta con las bodegas del local comercial, la bodega general, la enfermería y el cuarto de maquinas. El acceso vehicular dirige al estacionamiento en el sótano por medio de una rampa.

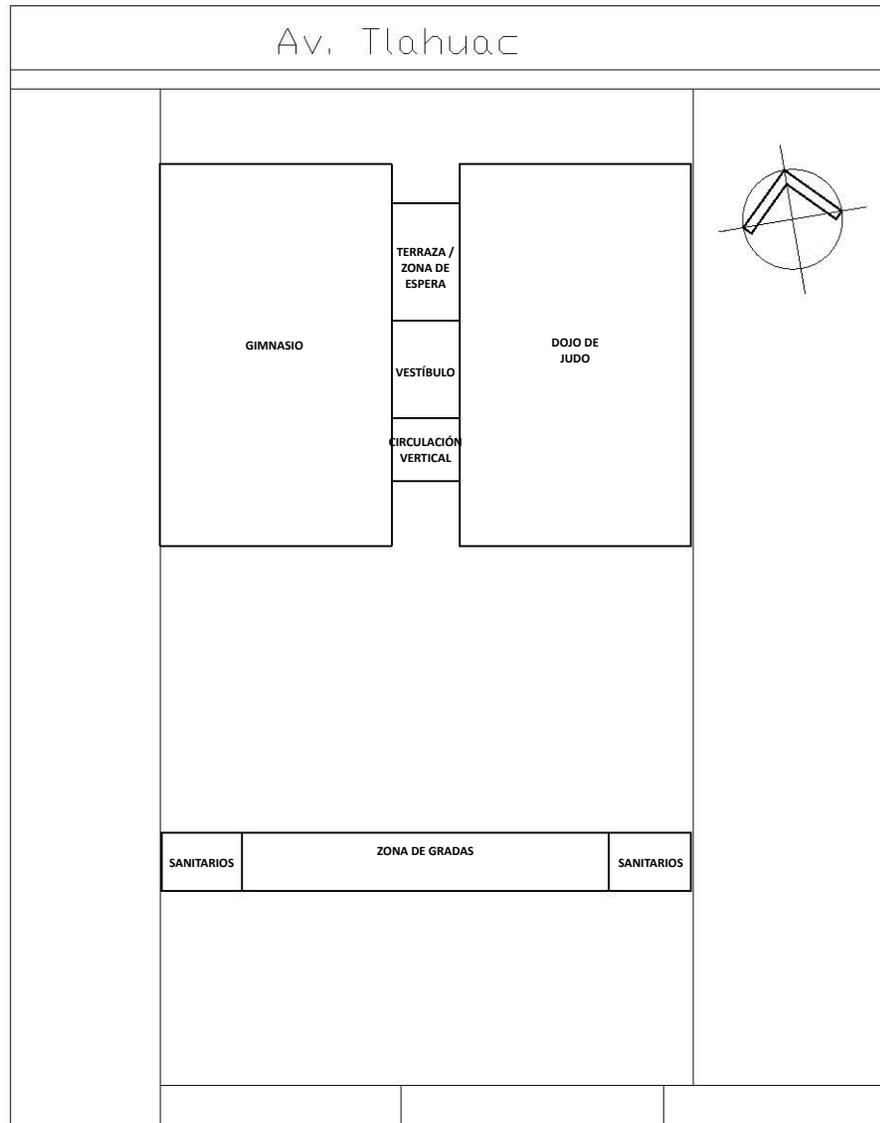
El acceso peatonal dirige a la recepción, al vestíbulo y a la circulación vertical del edificio, concentrados en una franja central que al final dirige al jardín interior. El vestíbulo central se conecta con la zona administrativa, los baños / vestidores de hombres y mujeres, el local comercial, la enfermería, la nutriología y la bodega general.

El jardín dirige al acceso del salón de eventos, el cual en planta baja tiene el espacio para dos áreas de competencias, dos áreas de calentamiento, baños / vestidores para hombres y mujeres y 2 bodegas.



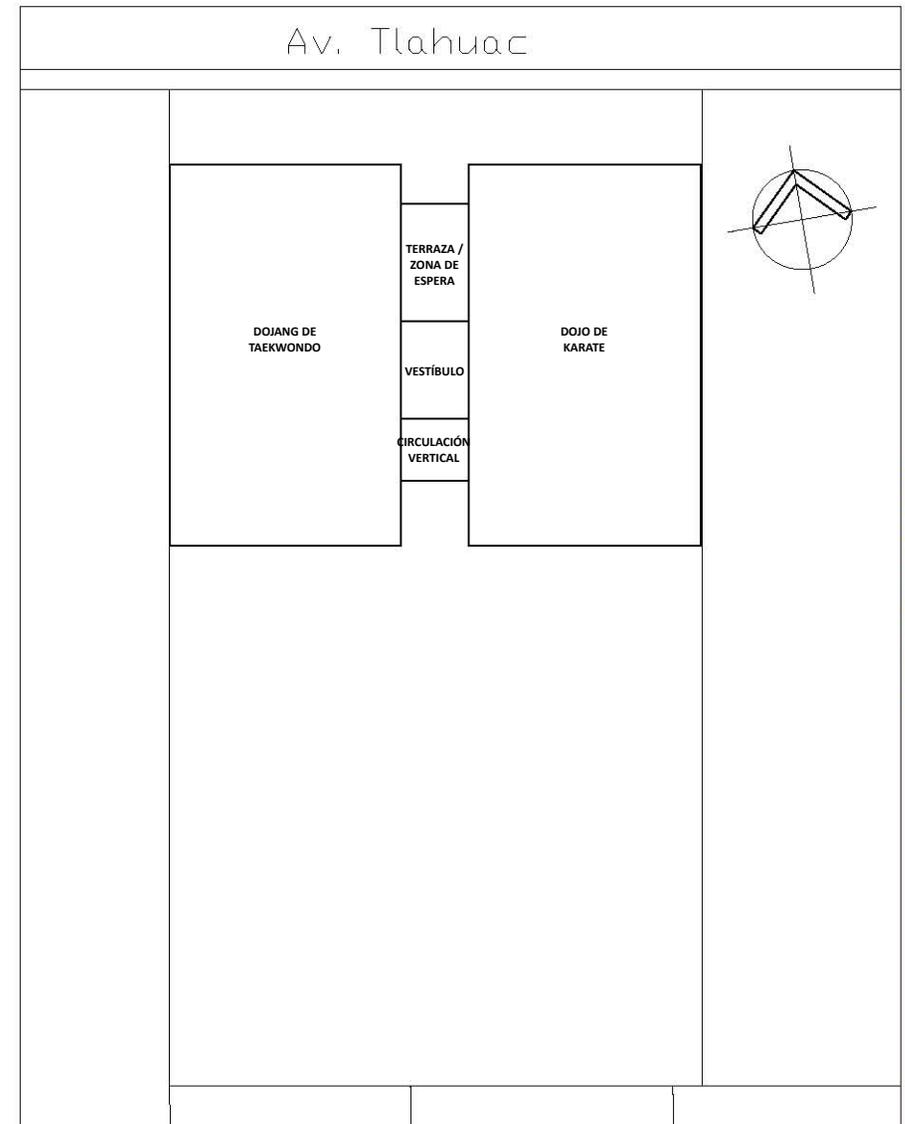
Zonificación de Planta Baja

Al primer nivel se llega por medio de la circulación vertical para tener un vestíbulo que dirige a la zona de espera / terraza, al gimnasio y al dojo de Judo con dos áreas para entrenar. En el salón de eventos especiales, en el segundo nivel se tiene la zona de gradas y los servicios sanitarios para hombres y mujeres.



Zonificación de Primer nivel

El segundo nivel se compone de la misma forma, con la circulación vertical y un vestíbulo que distribuye a la Zona de espera / terraza, al dojo de Karate y al dojang de Taekwondo, los cuales tienen el espacio suficiente para dos áreas de entrenamiento con las medidas definidas por cada federación.



Zonificación de Segundo nivel



## Proyecto Arquitectónico

### Memoria descriptiva

Proyecto: Gimnasio de Artes Marciales  
Dirección: Avenida Tlahuac numero 1535, colonia El Vergel, delegación Iztapalapa, Ciudad de México  
Superficie del terreno: 5,327.71 metros cuadrados  
Número de niveles: 3  
Superficie máxima de construcción: 9,589.88 metros cuadrados

El proyecto se compone de dos edificios, denominados gimnasio y salón de eventos, separados por un jardín interior. El acceso sera por medio de una plaza, la cual distribuirá a los peatones, los vehículos particulares y de servicio.

### Gimnasio

En la planta baja del gimnasio se concentran la zona administrativa y de servicios. La zona administrativa cuenta con una recepción, una sala de espera con dos secretarias, una sala de juntas para seis personas, un almacén, sanitarios para hombres y mujeres y 5 oficinas; una para el director de cada arte marcial, una para el director del gimnasio y una para el director general.

El local comercial cuenta con el espacio para mostradores y maniquís, una vitrina para caja y mostrador, una bodega para mercancía con acceso al patio de servicio y cuatro probadores.

La enfermería y nutrición cuentan con una zona para escritorio y la zona para la auscultación médica. La enfermería tiene un acceso directo al patio de servicio en caso de necesitar traslado en ambulancia.

Los baños / vestidores para hombres y mujeres cuentan con la zona de lavabos y sanitarios, una zona de lockers y bancas y 6 regaderas con vestidor y un cuarto de aseo.

El patio de servicio tiene acceso directo a la bodega del local comercial, a la bodega general del edificio y a la enfermería, su acceso esta controlado por una modulo de vigilancia. Se tienen dos cuartos de máquinas, uno para la instalación eléctrica y otro para la instalación hidráulica.

La rampa de acceso y salida dirigen al estacionamiento ubicado en el sótano del edificio. La circulación vertical de todo el edificio es por medio de una escalera y un elevador para personas con discapacidad.

El primer nivel esta compuesto por un vestíbulo que dirige a la zona de espera / terraza, al dojo de Judo el cual cuenta con dos áreas de entrenamiento con las dimensiones indicadas por la Federación Internacional de Judo, también dirige al gimnasio, que se compone de un área de cardio, con caminadoras, elípticas y bicicletas fijas, un área de aparatos para abdomen, otra área de pesas y mancuernas, otra de aparatos para brazo y una de aparatos para pierna.

El segundo nivel de este edificio tiene la misma configuración que el primero, un vestíbulo, una zona de espera / terraza pero en este nivel se encuentran el dojo de Karate y el dojang de Taekwondo, ambos con dos áreas de entrenamiento con las dimensiones indicadas por sus respectivas federaciones.

En el nivel de azotea unicamente se encuentran los calentadores solares para suministrar agua caliente a las regaderas del gimnasio y del salón de eventos, la cabina del elevador y una bodega de mantenimiento.

Estos son todos los espacios que componen el edificio gimnasio del proyecto. Para pasar al salón de eventos se cruza por el jardín, el cual unicamente es para apreciarse o para que puedan estar los acompañantes de los alumnos, asistentes al gimnasio, o asistentes al salón de eventos.

## Salón de eventos

En la planta baja del salón de eventos se tiene el espacio para dos áreas de competencia de cualquier arte marcial, dos áreas de calentamiento, una zona para jueces y médicos y dos bodegas. Cuánta con baños / vestidores para hombres y mujeres con zona de lavabos y sanitarios, zona de lockers y bancas y 5 regaderas con vestidor.

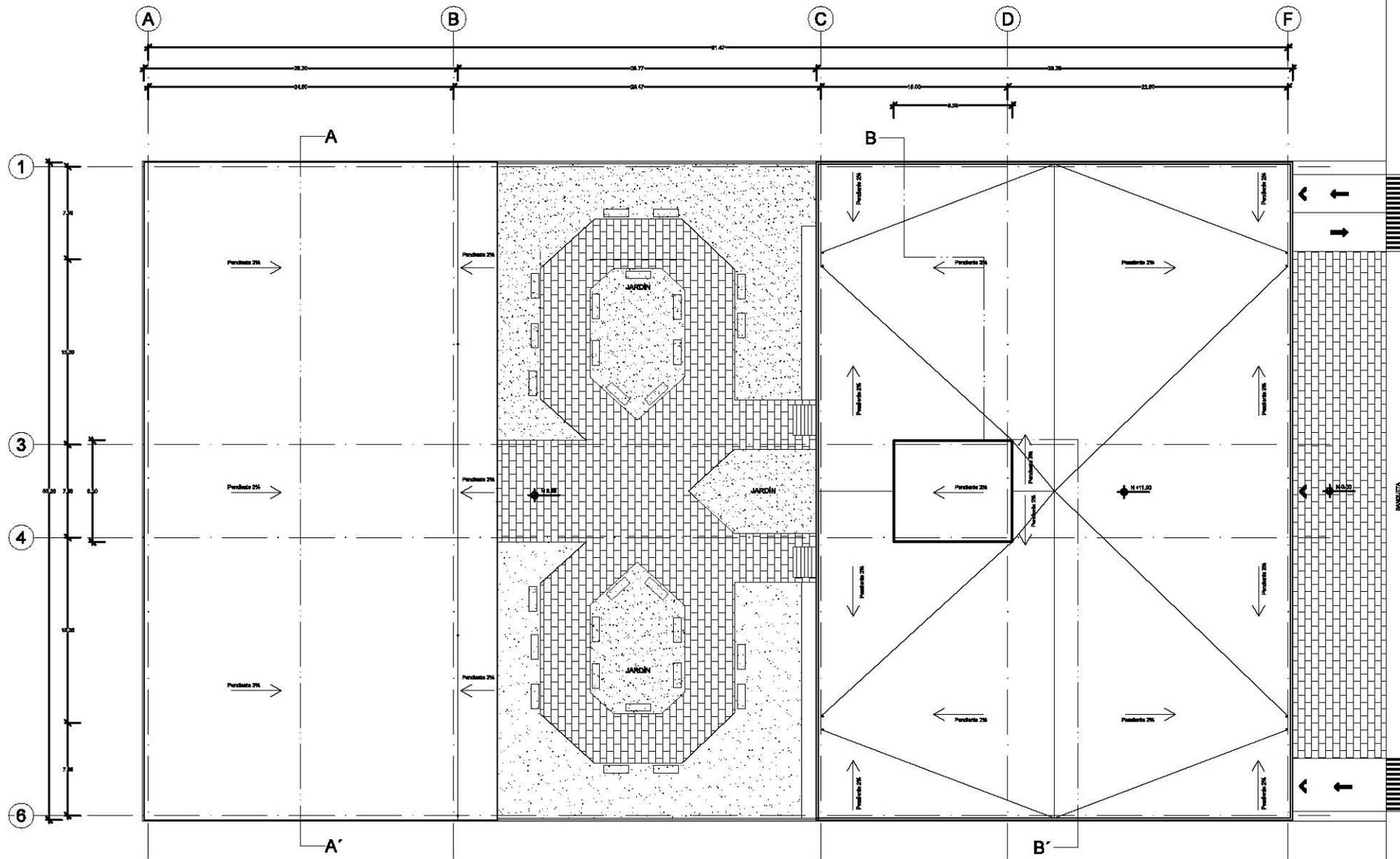
En un segundo nivel, ubicado sobre los baños / vestidores y las bodegas, para dejar con la altura total del salón el área de competencias, se tiene la zona de gradas para el público, con 192 butacas. En ambos extremos de las gradas se tiene un bloque sanitarios para hombres y mujeres, con un cuarto de aseo cada bloque.

A continuación se presentaran el cuadro de áreas del proyecto y la lista de planos que comprenden el proyecto arquitectónico del Gimnasio para Artes Marciales.

Cuadro de Áreas	
Frente del terreno	53.40 m
Fondo del terreno	99.77 m
Área del terreno	5,327.72 m <sup>2</sup>
Área libre (40%)	2,131.08 m <sup>2</sup>
Área de Planta Baja (desplante)	3,195.99 m <sup>2</sup>
Área Planta Baja Gimnasio	2,032.24 m <sup>2</sup>
Área Planta Baja Salón	1,163.75 m <sup>2</sup>
Área de Primer Nivel Gimnasio	2,032.24 m <sup>2</sup>
Área de Primer Nivel Salón	310.34 m <sup>2</sup>
Área de Segundo Nivel Gimnasio	2,032.24 m <sup>2</sup>
Área de Azotea	77.90 m <sup>2</sup>
Área de Sótano	3,061.84 m <sup>2</sup>
Área Total de construcción	7,648.71 m <sup>2</sup>

Plano Arquitectónico	Clave
Planta de Conjunto	A-00
Planta Baja	A-01
Primer Nivel	A-02
Segundo Nivel	A-03
Azotea	A-04
Sótano	A-05
Cortes	A-06
Fachadas 1	A-07
Fachadas 2	A-08
Imágenes del proyecto	-

# Planos arquitectónicos



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou

Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.



- Simbología:
- ◀ Acceso
  - ◀ N 0.00 Nivel de piso
  - ◀ Cambio de nivel
  - ◀ Dirección de carril
  - Línea de proyección
  - ▬ Muros de block
  - ▬ Muros de panel
  - ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

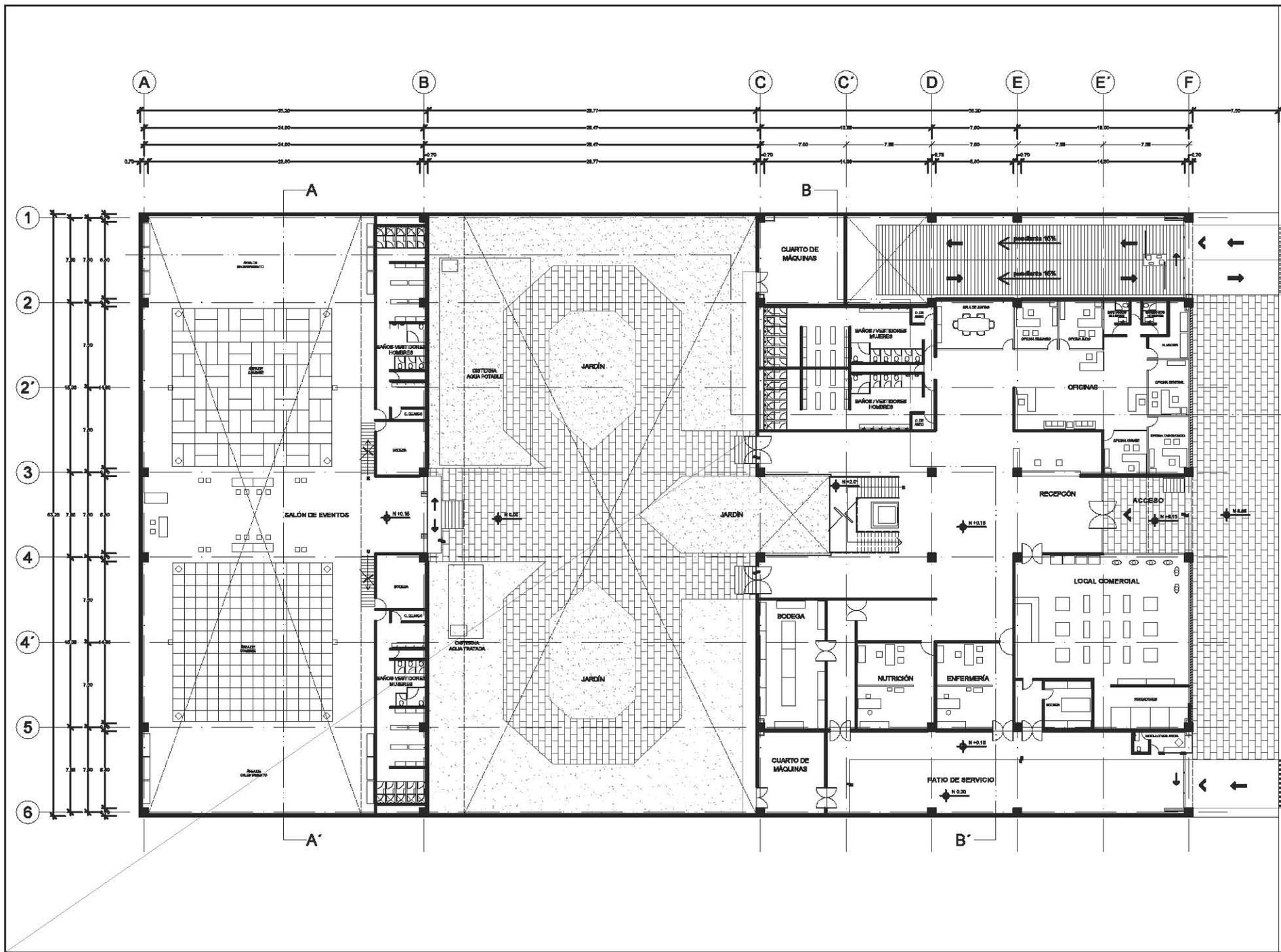
Plano Arquitectónico:  
Conjunto

Clave: A-00	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

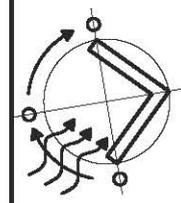




Universidad Nacional Autónoma de México

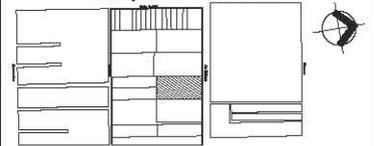
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- ↖ Acceso
- ↕ Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- Dirección de carril
- - - Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Arquitectónico:  
Planta Baja

Clave: A-01	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

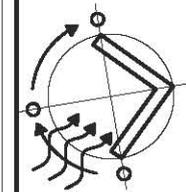
Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



Universidad Nacional  
Autónoma de México

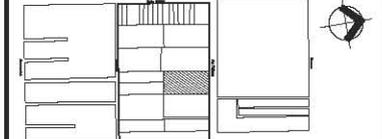
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ◆ N 0.00 Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- Dirección de carril
- - - Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

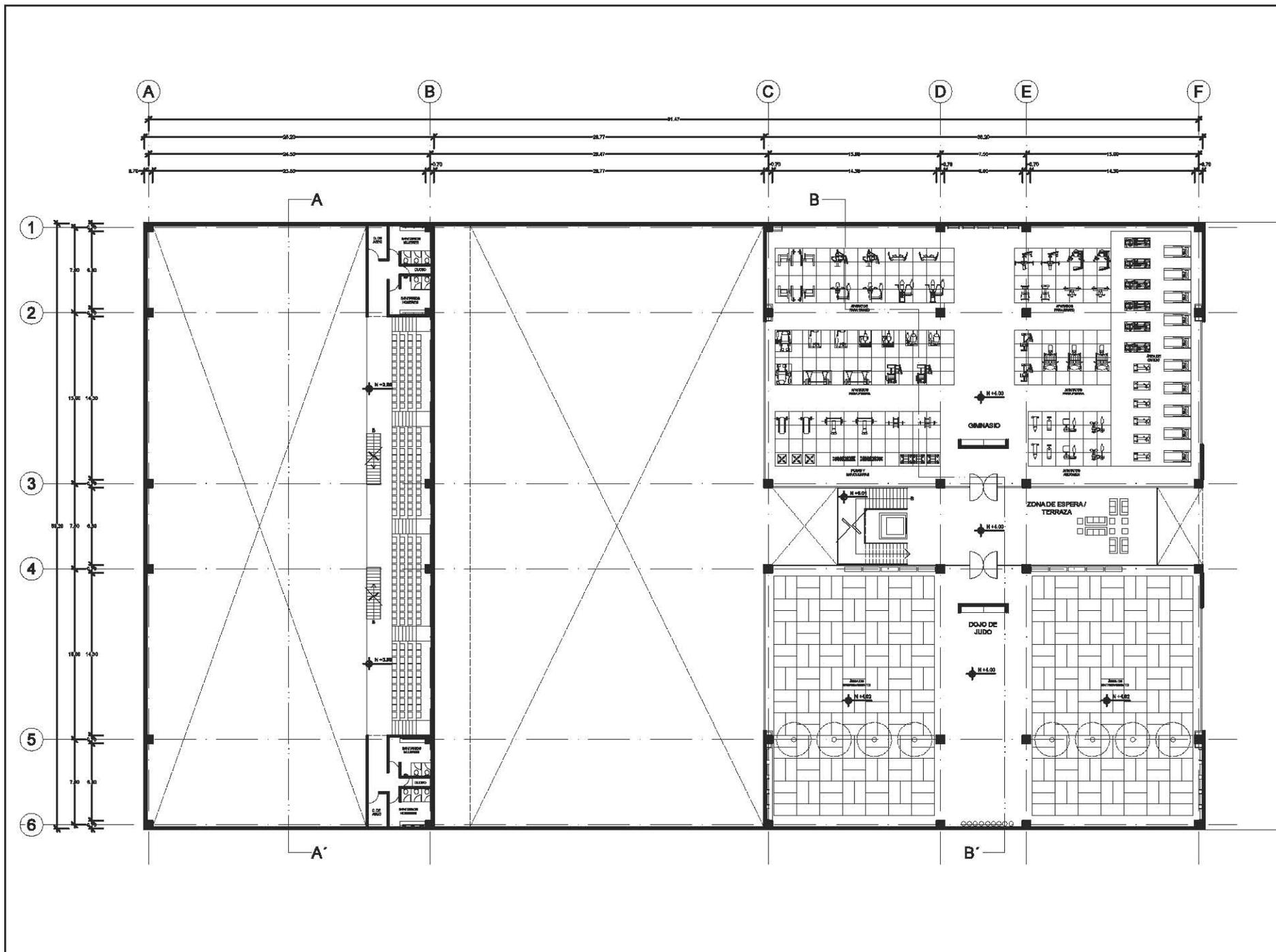
Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Arquitectónico:  
Primer nivel

Clave: A-02	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

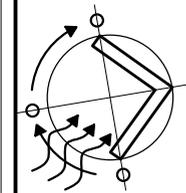




Universidad Nacional  
Autónoma de México

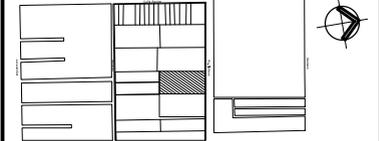
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Arquitectónico:  
Segundo Nivel

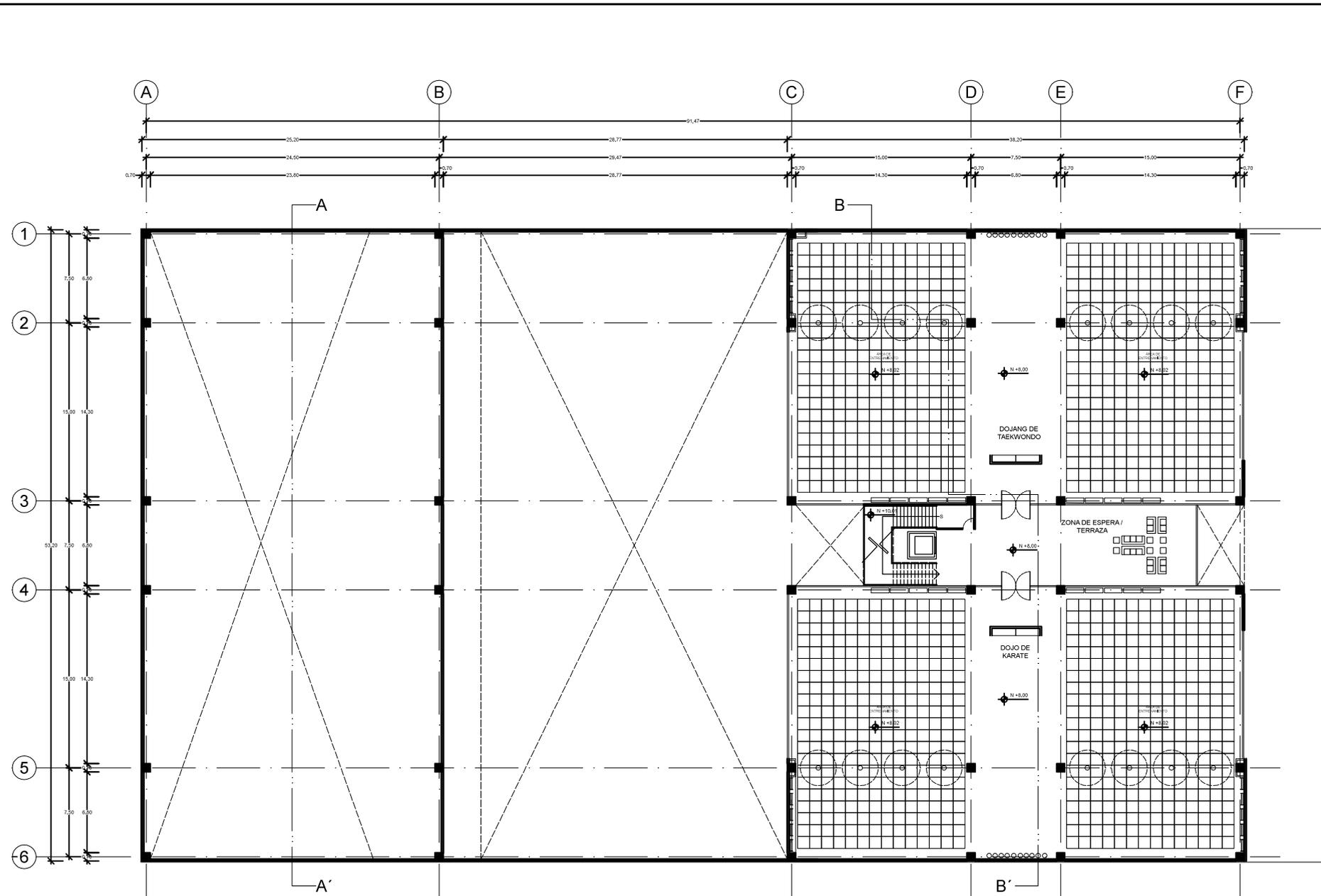
Clave:  
A-03

Escala:  
1:450

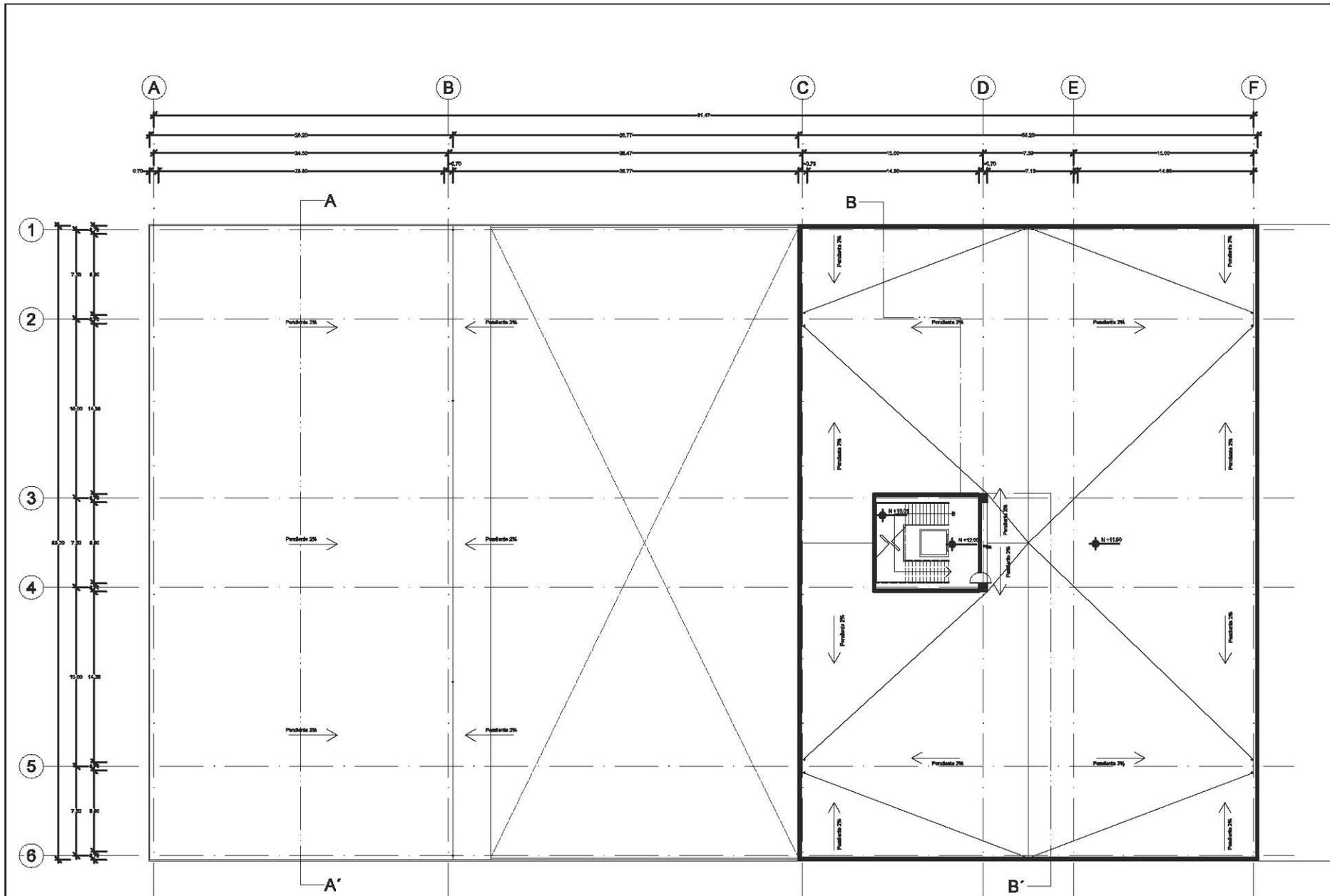
Cotas:  
Metros

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



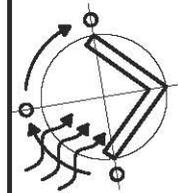




Universidad Nacional  
Autónoma de México

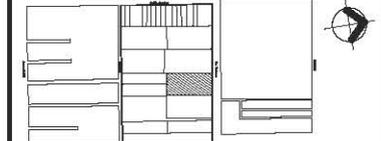
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

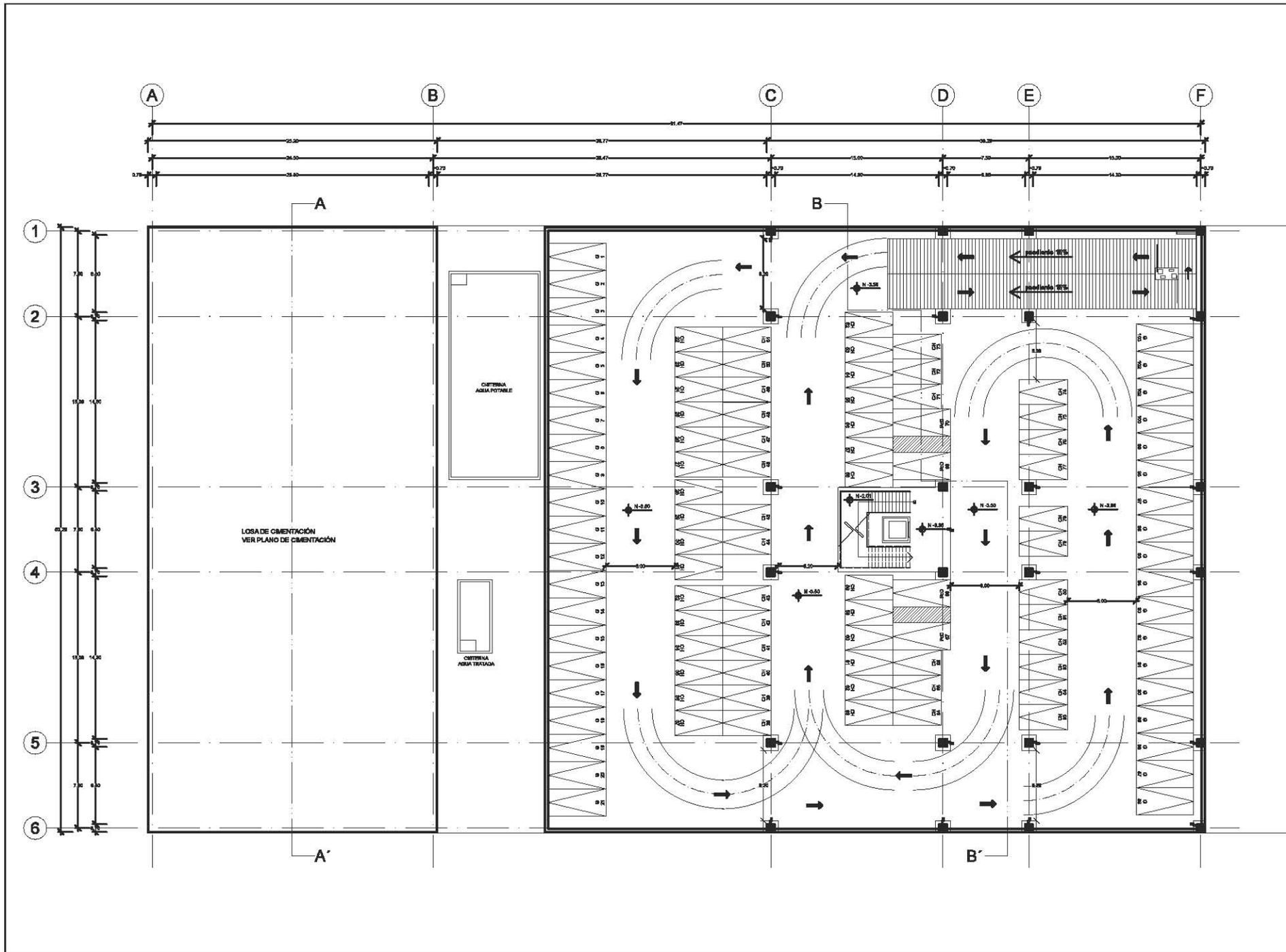
Plano Arquitectónico:  
Azotea

Clave: A-04	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

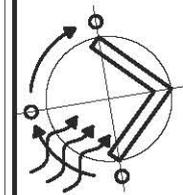




Universidad Nacional  
Autónoma de México

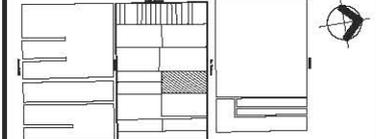
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ↕ N-0.00 Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

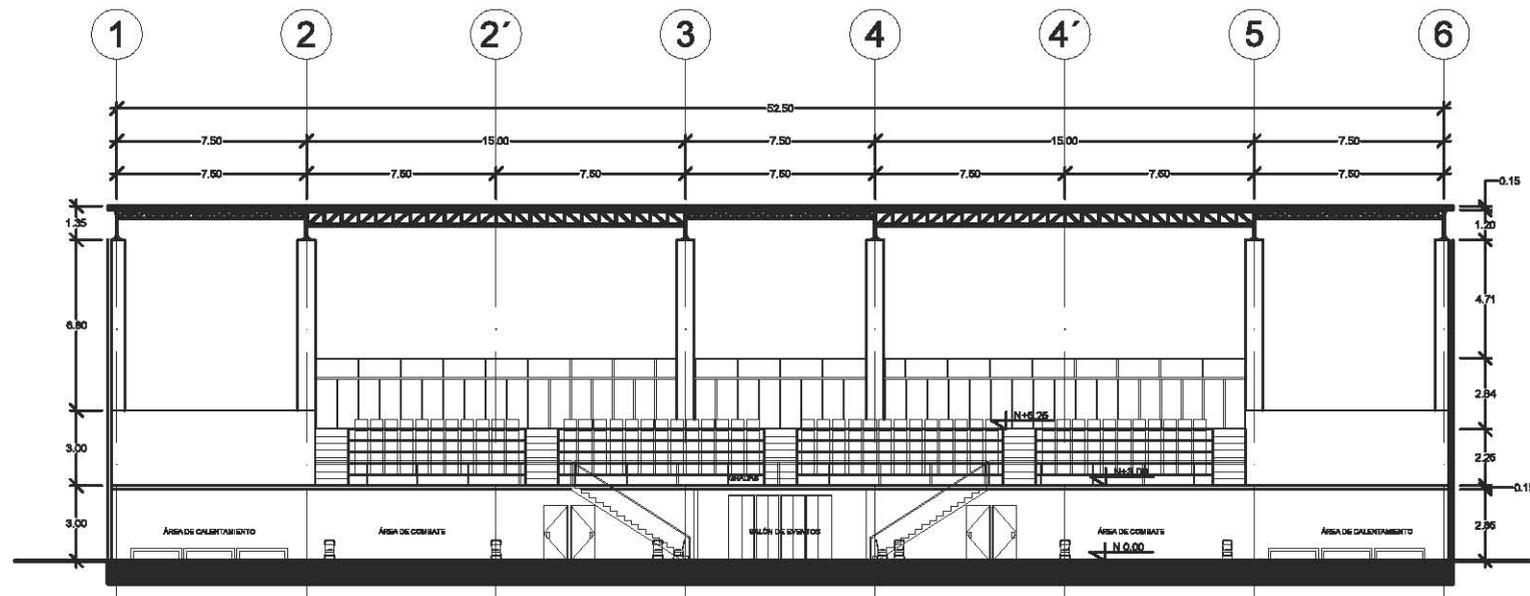
Plano Arquitectónico:  
Sotano

Clave: A-05	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





CORTE A-A'



CORTE B-B'

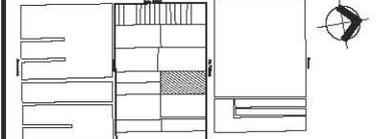
Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

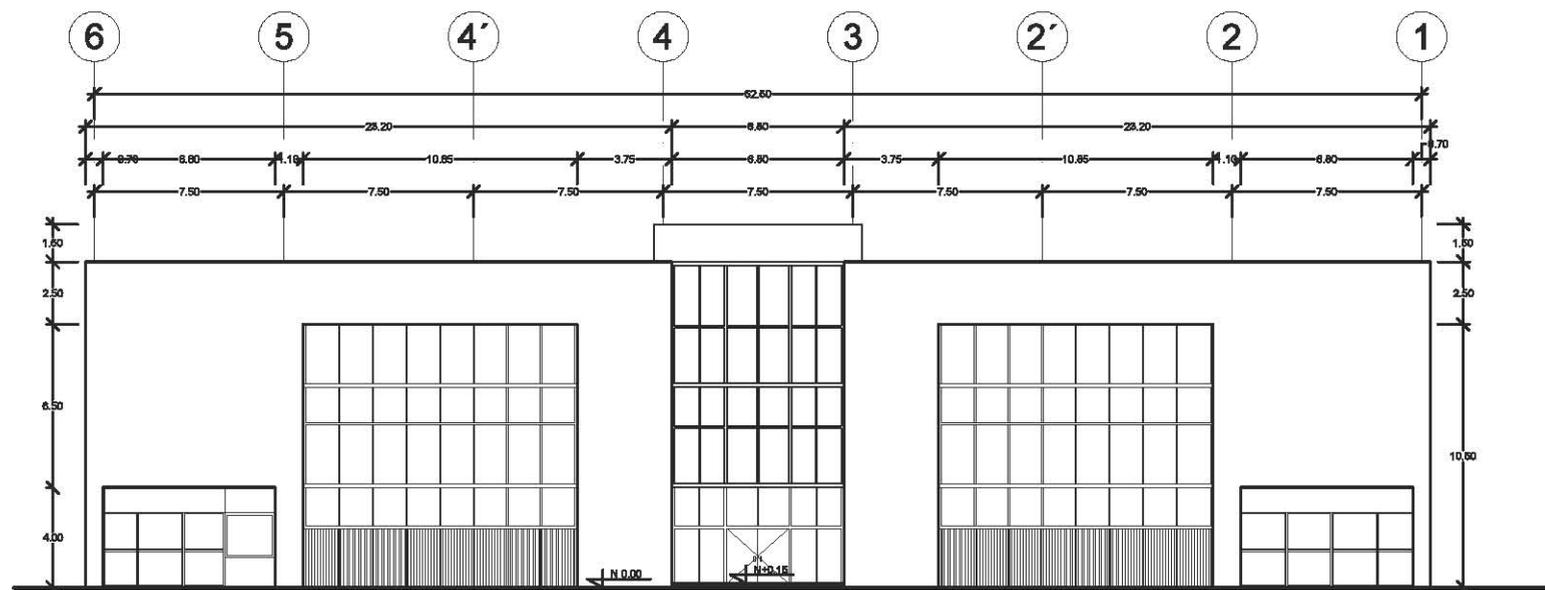
Plano Arquitectónico:  
Cortes

Clave: A-06	Escala: 1:300	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

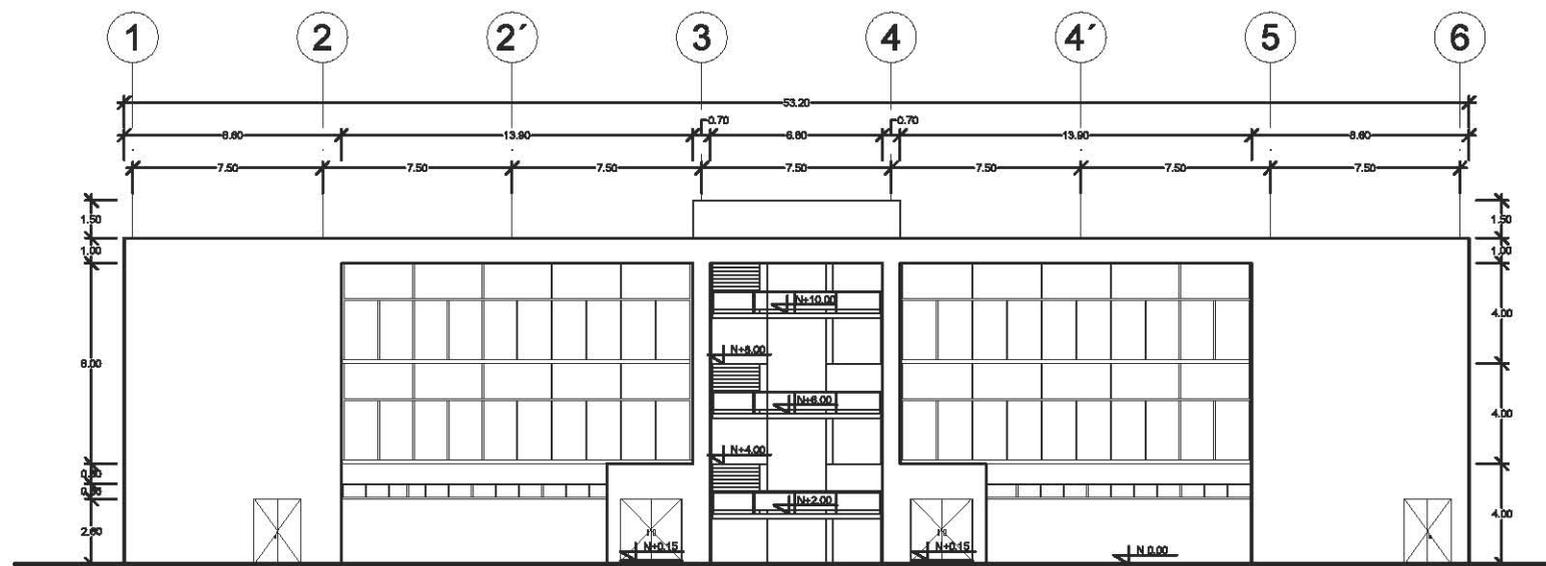
Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





FACHADA NORTE PRINCIPAL



FACHADA SUR

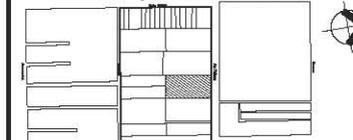
Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ◀ N=0.00 Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

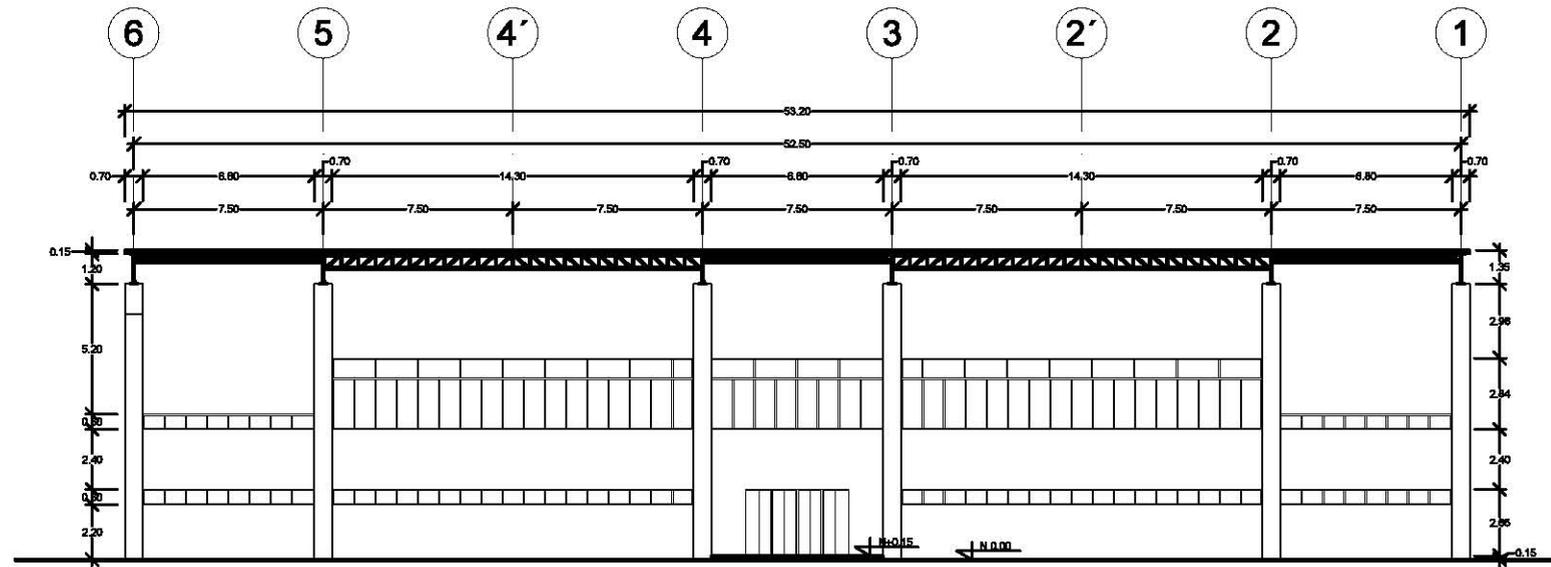
Plano Arquitectónico:  
Fachadas 1

Clave: A-07	Escala: 1:300	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





FACHADA NORTE SALÓN DE EVENTOS

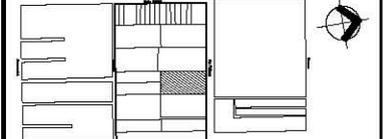
Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ◆ N.000 Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Arquitectónico:  
Fachadas 2

Clave: A-08	Escala: 1:300	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

## Imágenes del proyecto



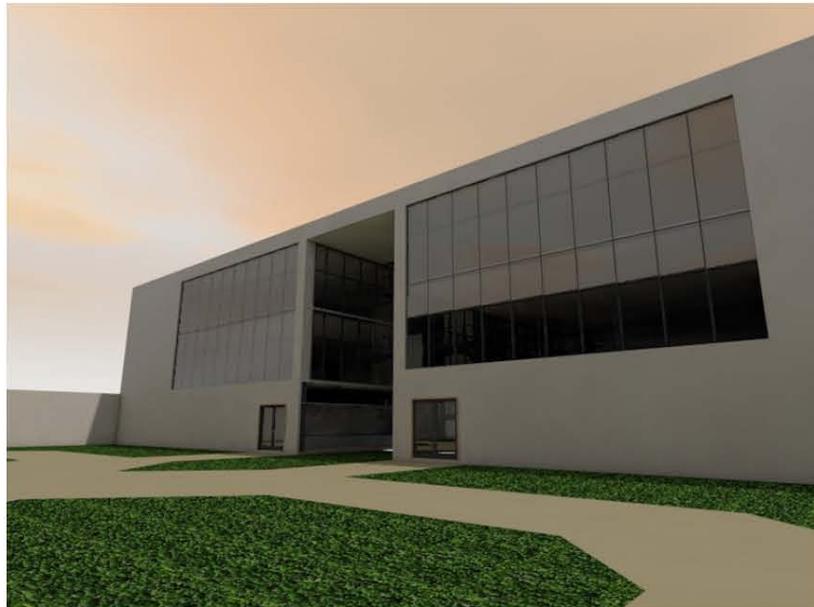
Fachada norte del edificio gimnasio



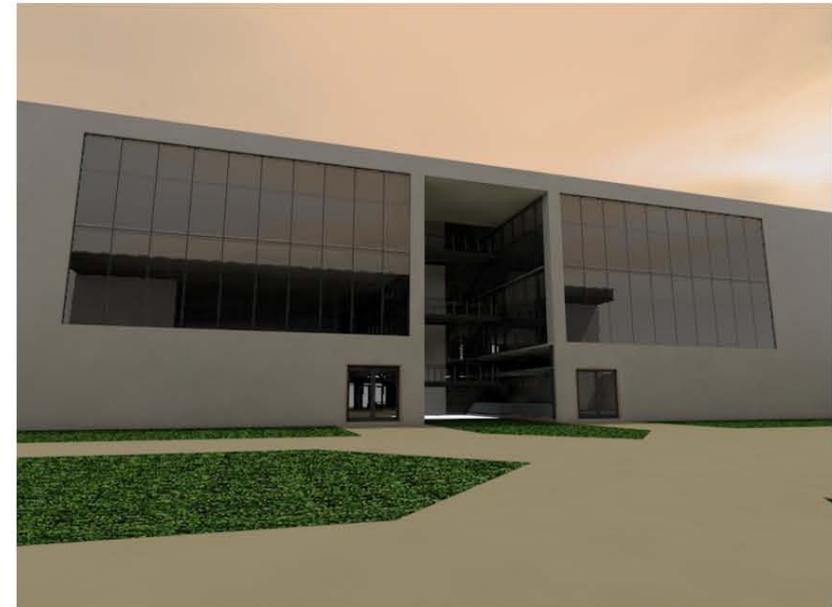
Fachada norte del edificio gimnasio



Fachada sur edificio gimnasio



Fachada sur del edificio gimnasio



Fachada sur del edificio gimnasio



Fachada norte del salón de eventos



Fachada norte del salón de eventos



Jardín, fachada sur del gimnasio y fachada norte del salón de eventos



## Estructura

El proyecto está ubicado en la delegación Iztapalapa, sobre Avenida Tlahuac número 1535, correspondiente a la Zona Geotécnica III b, zona lacustre, con una resistencia del terreno aproximada de cero a cuatro toneladas por metro cuadrado.

El proyecto se compone de dos edificios con estructura y cimentación independientes. Para la elección de la cimentación se contempló que el proyecto se encuentra en una zona lacustre con baja resistencia del terreno, por lo tanto se optó por cimentaciones semi profundas las cuales son losa de cimentación y cajón de cimentación, para evitar hundimientos diferenciales en la estructura de cada edificio.

Para la estructura de ambos edificios se proponen columnas y armaduras de acero basadas en las "Tablas de Dimensiones y Propiedades de Perfiles de Acero" de la acerera Gerdau Corsa. Las columnas son de perfiles de acero I rectangulares con un esfuerzo de fluencia ( $f_y$ ) de 3,515 kg/cm<sup>2</sup>. Las armaduras están compuestas por ángulos L de lados iguales y perfiles CS cuadrados con un esfuerzo de fluencia ( $f_y$ ) de 2,530 kg/cm<sup>2</sup>.

La cimentación del primer edificio, denominado gimnasio, será un cajón de cimentación de concreto reforzado con una resistencia a la compresión ( $f'_c$ ) de 250 kg/cm<sup>2</sup>, ésta cimentación también se utilizará para el estacionamiento del edificio y las cisternas. Con el predimensionamiento se obtuvieron las siguientes medidas para el cajón de cimentación: altura externa de 3.50 metros, altura interna de 2.35 metros, peralte de losa tapa de 15 centímetros, peralte de losa fondo de 20 centímetros.

La estructura del edificio gimnasio se compone de dos tipos de columnas, la columna C-2 y C-3; y de dos tipos de armaduras, la A-1 y la A-2. Los entrepisos y azotea se proponen con el sistema losacero, compuesto de lámina losacero Sección 4 calibre 18 marca IMSA y una capa de compresión de seis centímetros de concreto reforzado con una resistencia a la compresión ( $f'_c$ ) de 200 kg/cm<sup>2</sup> con malla electrosoldada. En el caso de la losa de azotea llevará un relleno de tezontle para dirigir las pendientes a las bajadas de agua pluvial, el entrepiso de la planta baja llevará un falso plafón de tablarroca el cual se omitirá en los demás entrepisos.

El segundo edificio, salón de eventos, tendrá una losa de cimentación, la cual se compone de una losa con 90 centímetros de peralte, contratraves principales de 100 centímetros de peralte por 50 centímetros de espesor y contratraves secundarias de 50 centímetros de peralte y 25 centímetros de espesor. Todos los elementos de la losa de cimentación serán de concreto reforzado con una resistencia a la compresión ( $f'_c$ ) de 250 kg/cm<sup>2</sup>. La estructura de este edificio se conforma de dos tipos de columnas la C-1 y C-2, dos tipos de armaduras, la A-2 y la A-3; y la cubierta será de lámina multipanel tipo sándwich marca Metecno.

A continuación se presenta el análisis de cargas unitarias del proyecto y cálculo del predimensionamiento de cada elemento estructural y de cada cimentación, también se anexan las fichas técnicas de los tipos de láminas empleados en el proyecto.

## Armaduras

Debido a los grandes claros que tiene el proyecto, esto para poder tener las medias reglamentarias en las áreas de entrenamiento, se optó por plantear armaduras metálicas para librar dichos claros de 15 metros en el edificio del gimnasio y 28 metros en el salón de eventos.

Las armaduras están formadas por ángulos LI de lados iguales y perfiles CS cuadrados con un esfuerzo de fluencia ( $f_y$ ) de 2,530 kg/cm<sup>2</sup>, tomados de las "Tablas de Dimensiones y Propiedades de Perfiles de Acero" de Gerdau Corsa.

Analizando ambos edificios, su estructura y sus claros se definieron tres tipos de armaduras, para el edificio del gimnasio las armaduras A-1 y A-2, para el salón de eventos se utilizara la misma armadura A-2 y la A-3.

A continuación se muestra el cálculo empleado para obtener el peralte de las armaduras, sus elementos y características.

Armadura A-1	
$h =$	Claro a cubrir (m) / 24
<b><math>h =</math></b>	15 / 24 = 0.625 = <b>0.65 m</b>

El ancho de esta armadura es de 25 centímetros.  
Esta compuesta por los perfiles:

LI 102 x 19 mm  
CS 50.8 mm

El peso por metro de esta armadura es de 155.84 kg/m.

Armadura A-2	
$h =$	Claro a cubrir (m) / 24
<b><math>h =</math></b>	2.5 / 24 = 0.3125 = <b>0.35 m</b>

El ancho de esta armadura es de 15 centímetros.  
Esta compuesta por los perfiles:

LI 51 x 10 mm  
CS 50.8 mm

El peso por metro de esta armadura es de 138.77 kg/m.

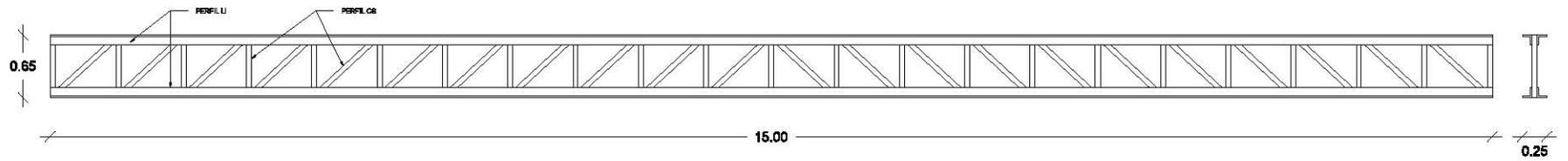
Armadura A-3	
$h =$	Claro a cubrir (m) / 24
<b><math>h =</math></b>	28 / 24 = 1.16 = <b>1.20 m</b>

El ancho de esta armadura es de 30 centímetros.  
Esta compuesta por los perfiles:

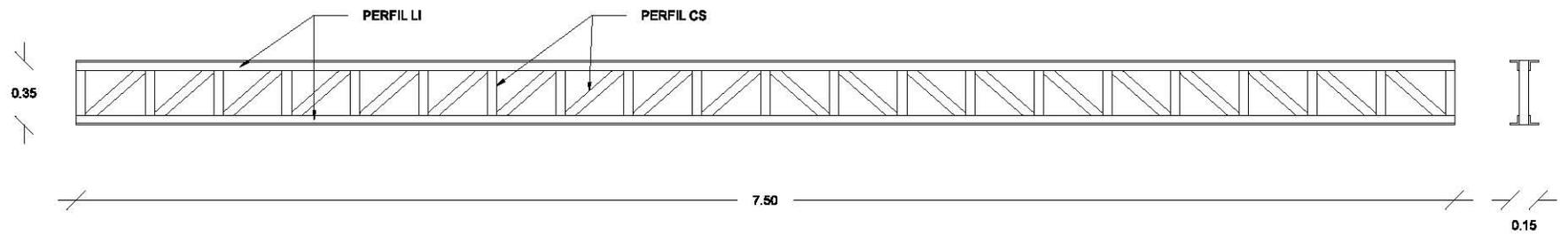
LI 127 x 19 mm  
CS 57.2 mm

El peso por metro de esta armadura es de 198.97 kg/m.

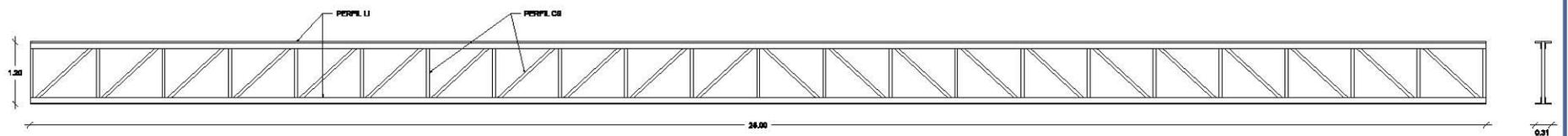
Armadura A-1



Armadura A-2



Armadura A-3



## Columnas

Las columnas para ambos edificios se plantea que sean de acero, al igual que las armaduras. Analizando las áreas tributarias de las columnas, que se pueden ver en el plano de "Áreas tributarias", se obtuvieron tres columnas distintas, un tipo de columna para el salón de eventos, C-1 y dos para el edificio del gimnasio, C-2 y C-3

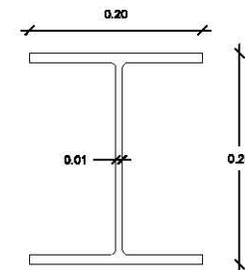
Para seleccionar que perfil se usaría se realizó la bajada de cargas para conocer la carga total de la columna y el cálculo de la longitud efectiva ( $L_e$ ), esta longitud se calcula con la longitud de la columna y el factor de pandeo y apoyo, en este caso al ser una estructura a base de marcos rígidos, se considerara que la columna esta empotrada por ambos lados, por lo tanto este factor sera 0.65.

Con estos dos datos se seleccionaron los perfiles adecuados de las "Tablas de dimensiones y propiedades de perfiles de acero" de Gerdau Corsa.

A continuación se muestran la bajada de cargas, el calculo de la longitud efectiva y los perfiles seleccionados para cada columna.

Columna C-1			
Área tributaria: 15.75 m X 4.10 m = 64.58 m <sup>2</sup>			
Elemento	Área Tributaria	Peso de elemento	Carga (kg)
Cubierta	64.58 m <sup>2</sup>	6.10 kg/m <sup>2</sup>	393.938
Armadura A-2	9.375 m	138.77 kg/m	1,300.97
Armadura A-3	19.5 m	198.97 kg/m	3,879.92
<b>Carga total</b>			<b>5,574.83</b>

Longitud efectiva			
Le =	Factor para condición de apoyo	X	Altura de columna (cm)
<b>Le =</b>	0.65	X	100 = <b>650 cm</b>



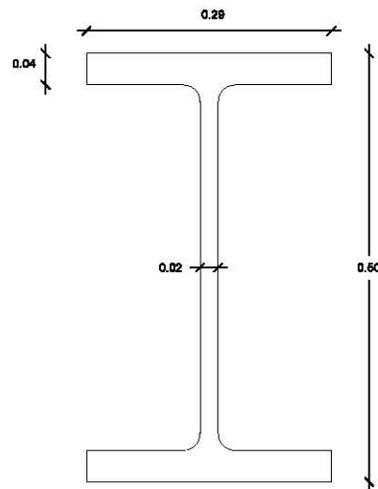
**IR 10"**  
**(49.2 kg/m)**

Columna C-2			
Área tributaria: 11.25 m X 4.10 m = 46.12 m <sup>2</sup>			
Elemento	Área Tributaria	Peso de elemento	Carga (kg)
Azotea	46.12 m <sup>2</sup>	491 kg/m <sup>2</sup>	22,644.92
Entrepiso	46.12 m <sup>2</sup>	607 kg/m <sup>2</sup>	27.994.84
Entrepiso	46.12 m <sup>2</sup>	607 kg/m <sup>2</sup>	27.994.84
Armadura A-1 por 3 niveles	11.25 m	155.84 kg/m	5,259.6
<b>Carga total</b>			<b>83,894.2</b>

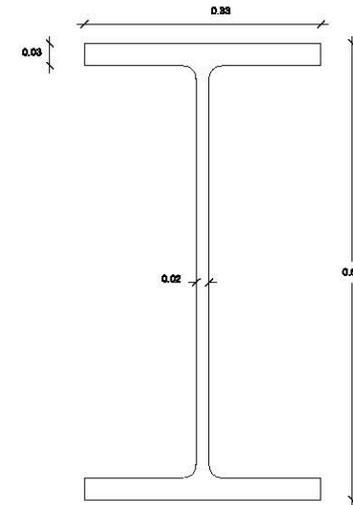
Columna C-3			
Área tributaria: 11.25 m X 11.25 m = 126.56 m <sup>2</sup>			
Elemento	Área Tributaria	Peso de elemento	Carga (kg)
Azotea	126.56 m <sup>2</sup>	491 kg/m <sup>2</sup>	62,140.96
Entrepiso	126.56 m <sup>2</sup>	607 kg/m <sup>2</sup>	76,821.92
Entrepiso	126.56 m <sup>2</sup>	607 kg/m <sup>2</sup>	76,821.92
Armadura A-1 por 3 niveles	18.75 m	155.84 kg/m	8,766
Armadura A-2 por 3 niveles	9.38 m	138.77 kg/m	3,904
<b>Carga total</b>			<b>228,455.75</b>

Longitud efectiva			
Le =	Factor para condición de apoyo	X	Altura de columna (cm)
<b>Le =</b>	<b>0.65</b>	<b>X</b>	<b>1200 = 780 cm</b>

Longitud efectiva			
Le =	Factor para condición de apoyo	X	Altura de columna (cm)
<b>Le =</b>	<b>0.65</b>	<b>X</b>	<b>1200 = 780 cm</b>



**IR 18"**  
**(235.3 kg/m)**



**IR 24"**  
**(241.6 kg/m)**

## Losas de cimentación para Salón de eventos

Para el salón de eventos se plantea una losa de cimentación por que el peso de este edificio será muy reducido ya que se utilizará una cubierta y estructura ligera.

Una losa de cimentación se compone de una losa de concreto reforzado, contratrabes primarias (CT-1) que unen las columnas de la estructura del edificio y contratrabes secundarias (CT-2) que ayudan a rigidizar la cimentación. A continuación se muestra el calculo de las dimensiones de estos elementos y un corte esquemático de la losa de cimentación del salón de eventos.

Espesor de losa de cimentación (d)	
d =	Perímetro de la losa (m) / 180
<b>d =</b>	156.80 / 180 = 0.87 m = <b>0.90 m</b>

Peralte de contratrabes C-1 (dctp)	
dctp =	Longitud de contratrabes (m) / 15
<b>dctp =</b>	15 / 15 = <b>1.00 m</b>

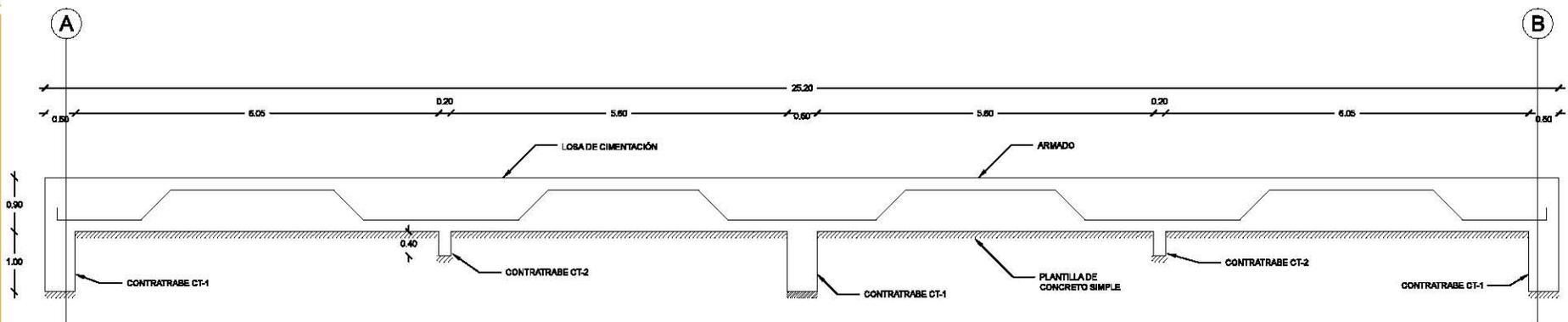
Peralte de contratrabes C-2 (dcts)	
dcts =	Longitud de contratrabes (m) / 20
<b>dcts =</b>	7.5 / 20 = 0.375 m <b>0.40 m</b>

Base de contratrabes principales (dctp)

La base debe estar dentro de la relación 1:4 con respecto al peralte, por lo tanto se propone una base de 50 centímetros

Base de contratrabes secundarias (bcts)

La base debe estar dentro de la relación 1:4 con respecto al peralte, por lo tanto se propone una base de 20 centímetros.



Corte esquemático de la losa de cimentación

## Cajón de cimentación para Gimnasio

Para comenzar se hace el cálculo de las cargas unitarias de los elementos entepiso, azotea y muros, contemplando el peso de cada material utilizado. La sumatoria de los materiales se considera como carga muerta. A esta carga se le añaden cargas adicionales que implementa el Reglamento para Construcciones para Distrito Federal, las cuales son: la carga viva, que depende del uso del edificio o del elemento, la sobrecarga por cada concreto distinto utilizado en el elemento y, si es el caso, la sobrecarga por tener las instalaciones del edificio sujetas al techo.

El peso volumétrico de los materiales se obtuvo del Reglamento para Construcciones para Distrito Federal y de las fichas técnicas de la lámina losacero y la lámina multipanel.

-Cargas unitarias

Azotea				
Elemento	T/m <sup>3</sup>	Espesor (m)	T/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>
Firme de concreto simple	2.00	0.05	0.1	-
Relleno de tezontle	0.65	0.10	0.065	-
Concreto reforzado con malla electrosoldada	2.20	0.09	0.198	-
Lámina losacero Sección 4 calibre 18 marca	-	-	0.008	8.00
Carga muerta			0.371	
Carga viva según RCDF (azoteas)			0.1	
Sobrecarga por cada concreto			0.02	
<b>Carga neta</b>			<b>0.491</b>	<b>491</b>

Entepiso				
Elemento	T/m <sup>3</sup>	Espesor (m)	T/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>
Concreto reforzado con malla electrosoldada	2.20	0.09	0.198	-
Lámina losacero Sección 4 calibre 18 marca	-	-	0.008	8.00
Instalaciones suspendidas de entepiso	-	-	0.04	40
Falso plafón de tablaroca	-	-	0.0085	8.5
Carga muerta			0.255	
Carga viva según RCDF (gimnasios)			0.350	
Sobrecarga por cada concreto			0.02	
<b>Carga neta</b>			<b>0.607</b>	<b>607</b>

Muros de block				
Elemento	T/m <sup>3</sup>	Espesor (m)	T/m <sup>2</sup>	Kg/m <sup>2</sup>
Aplanada de mortero, cal y arena	1.9	0.0025	0.0475	
Block hueco de concreto (ligero)	1.3	0.12	0.156	
Aplanada de mortero, cal y arena	1.9	0.12	0.0475	
Carga muerta			0.245	
<b>Carga neta</b>			<b>0.245</b>	<b>245</b>

Para obtener el peso del edificio se cuantifican los metros cuadrados de azotea, entrepisos y muros de block, siendo estos los elementos que más porcentaje aportan al peso del edificio.

-Peso del edificio

Elemento	Área (m <sup>2</sup> )	Carga neta (kg/m <sup>2</sup> )	Peso total (Kg/m <sup>2</sup> )
Azotea	2032.24	491	997,829.84
Muros 2º nivel	420	245	102,900
Entrepiso 2º nivel	1964.11	607	1,192,214.77
Muros 1º nivel	420	245	102,900
Entrepiso 1º nivel	1964.11	607	1,192,214.77
Muros Planta baja	960	245	235,200
Planta baja	2032.24	-	-
<b>Peso total</b>			<b>3,823,259.38</b>
<b>Peso total en T/m<sup>2</sup></b>			<b>3,823.26</b>

Con el Peso del edificio se obtendrá la Descarga del terreno, la cual es el peso que recibirá el terreno por cada metro cuadrado. Para obtenerlo se multiplica el peso total por un factor que representa el peso de la estructura (1.1), entre los metros cuadrados de desplante del edificio (planta baja).

-Descarga al terreno

Peso total (T/m <sup>2</sup> )	X	Factor 1.1	/	Área desplante (m <sup>2</sup> )	=	Descarga al terreno (T/m <sup>2</sup> )
3,823.26	X	1.1	/	2032.24	=	<b>2.07</b>

Un cajón de cimentación se compone de una losa fondo, una losa tapa y un muro perimetral para formar un cajón el cual se rigidiza con contratraves.

Ya que se tiene la Descarga al terreno, se calcula la Profundidad mínima del cajón de cimentación (H), este se calcula dividiendo a Descarga del terreno entre el peso volumétrico del terreno el cual es arcilla típica del Valle de México, el cual se obtuvo del RCDF.

La distancia obtenida es la altura mínima por lo tanto se puede aumentar para aprovecharse como estacionamiento y para cisternas.

Profundidad mínima del cajón (H)			
H =	Descarga al terreno (T/m <sup>2</sup> )	/	Peso volumétrico del terreno (T/m <sup>3</sup> )
H =	2.07	/	1.5 = <b>1.38 m</b>

El Peralte de la losa fondo (d) es de mínimo 10 centímetros más 2.54 centímetros por cada losa del edificio.

Peralte de losa fondo (d)			
d =	10 cm	+	( Número de losas X 2.54 cm )
<b>d =</b>	<b>10</b>	<b>+</b>	<b>( 3 X 2.54 ) = 17.56 cm</b> <b>20 cm</b>

El peralte de la losa tapa es mínimo de 10 centímetros, en este caso se propone un peralte de 15 centímetros.

Para el espesor mínimo del muro perimetral del cajón es de 15 centímetros, para esta cimentación se propone un espesor de 30 centímetros, se propone este espesor por las dimensiones del cajón y por el alto nivel freático del terreno.

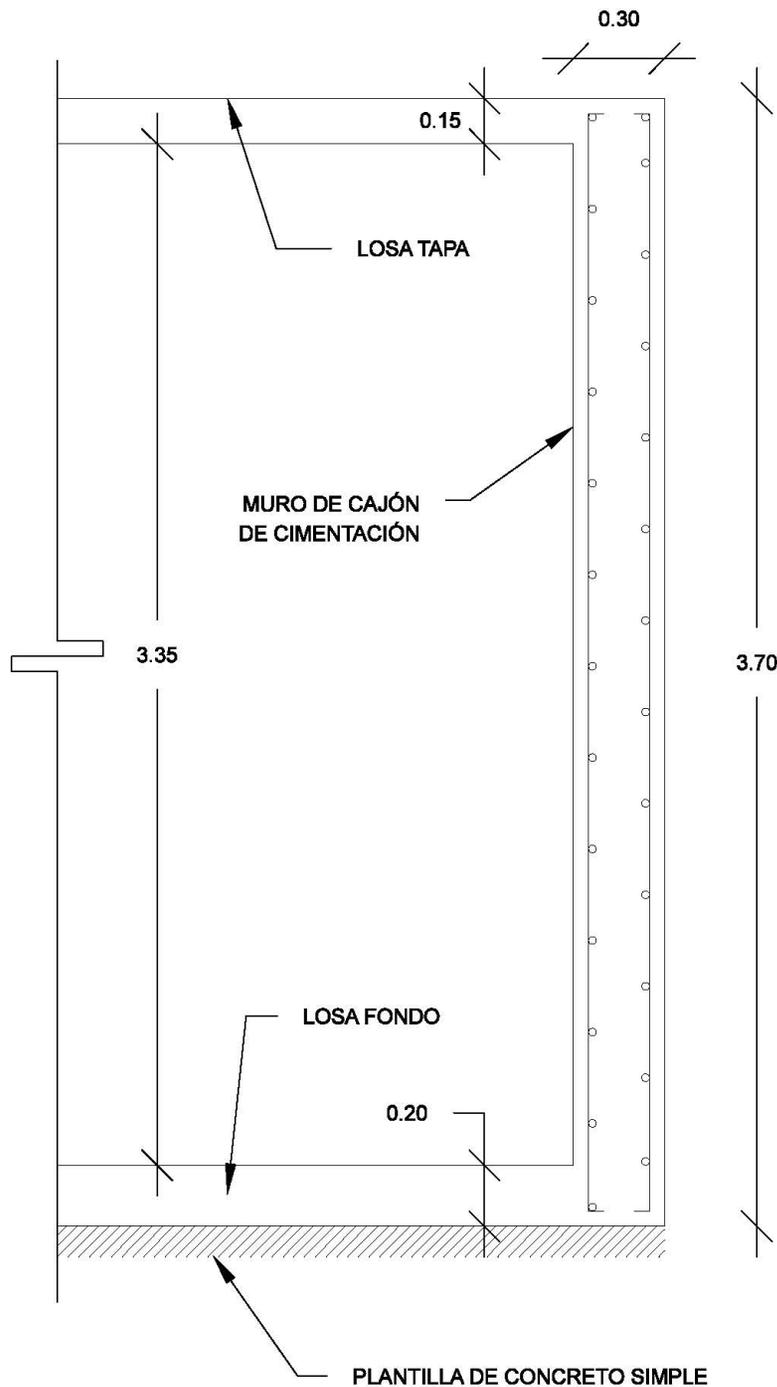


Diagrama del cajón de cimentación

## Ficha técnica lámina losacero Sección 4 calibre 18 marca IMSA

### Losacero Sección 4

Valles más amplios que las crestas lo que da mayor resistencia a las cargas al aumentar el brazo de palanca entre el acero (tensión) y el concreto (compresión). Mayor ancho efectivo del patín a compresión en el concreto en el apoyo, lo que incrementa la resistencia al momento negativo.

Mayor distancia entre apuntalamientos al incrementar el módulo de sección negativo de la lámina.

Mayor área de concreto envolviendo los conectores de cortante al trabajar como viga compuesta.

Embozado más ancho y profundo, lo que da una mayor superficie de contacto y trabazón entre lámina y concreto, efecto crítico en sistemas de construcción compuestos. Embozado en crestas, donde el cortante es mayor, además de estar en la zona en que no se produce agrietamiento, permitiendo cargas mayores y que no disminuyen con el tiempo.

Geometría que permite estibamiento de la lámina, disminuyendo los costos de flete y facilitando los traslapes.

Más ligera que cualquiera y con mayor ancho efectivo.

Tabla S4-1

Propiedades de la Sección (Sin concreto)					
Cal.	PESO (Kg/m <sup>2</sup> )	I+ (cm <sup>4</sup> /m)	I- (cm <sup>4</sup> /m)	S+ (cm <sup>3</sup> /m)	S- (cm <sup>3</sup> /m)
24	5.70	57.12	52.68	13.86	14.10
22	8.00	74.60	69.39	18.62	19.23
20	9.54	90.95	86.51	23.66	24.78
18	12.59	121.09	119.12	33.26	36.24

#### Notas:

- Las propiedades de la sección como lámina sin concreto han sido calculadas de acuerdo a las especificaciones del AISI del 86 (American Iron and Steel Institute). Las propiedades de la Sección Compuesta fueron calculadas bajo los lineamientos del Steel Deck Institute SDI del 91.
- El acero utilizado para la fabricación del perfil es Grado 37 (Fy=37 Ksi=2320 kg/cm<sup>2</sup>) y está acorde al ASTM A-653 para Zintro.
- Disponible en recubrimientos Zintro (G-90) y opcional Pintro cuya pintura es aplicada en la cara del acanalado no en contacto con el concreto.

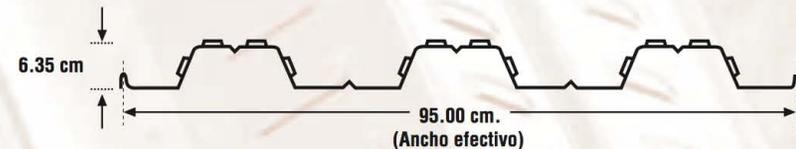


Tabla S4-3

Inercia Promedio de Sección Compuesta "Iav" (cm <sup>4</sup> /m)					
esp. conc.	5	6	8	10	12
Cal 24	733.03	926.28	1411.04	2044.34	2846.97
Cal 22	789.67	995.18	1509.88	2180.47	3027.82
Cal 20	840.54	1057.06	1598.77	2303.14	3191.20
Cal 18	937.21	1175.55	1771.13	2543.33	3513.49

Tabla S4-4

Módulo de Sección Inf. Sección Compuesta "Sc" (cm <sup>3</sup> /m)					
esp. conc.	5	6	8	10	12
Cal 24	44.91	50.74	62.98	75.75	88.87
Cal 22	55.56	62.71	77.78	93.55	109.81
Cal 20	65.43	73.61	91.51	110.10	129.30
Cal 18	85.31	96.28	119.57	144.13	169.56

# Ficha técnica lámina multipanel tipo sándwich marca Metecno

A continuación se presentaran la lista de planos estructurales que comprenden el proyecto del Gimnasio para Artes Marciales.

## ESPECIFICACIONES

- Pendiente mínima recomendada del 5% al 7%. Consultar con su asesor técnico.
- Longitud del panel de 11.90 metros por ser material de importación.
- Ancho útil de 1 metro.
- Carga admisible según tablas.

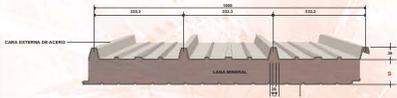
## VENTAJAS

- Excelente comportamiento a la reacción al fuego 0/1, por estar conformado por dos láminas de acero con un núcleo intermedio de lana de roca. La Clase 0 se refiere al parámetro externo y la Clase I al aislante.
- Alta resistencia al fuego Clase I, valor REI así:

Espesor	Tiempo en minutos
50	30
80	60
100	120

R: Resistencia Mecánica.  
E: Impermeabilidad al gas.  
I: Aislamiento Térmico.

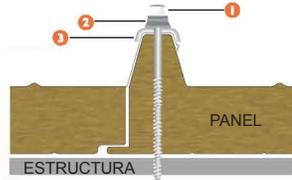
- Óptimo aislamiento acústico con un índice de valor Rw entre 29 y 30 dB.
- Compatible con diferentes sistemas de acabados.
- Por ser modular permite realizar ampliaciones con gran facilidad.
- Facilidad de montaje y rapidez de instalación.
- Se vende el sistema completo que incluye panel, accesorios de remate y fijación.



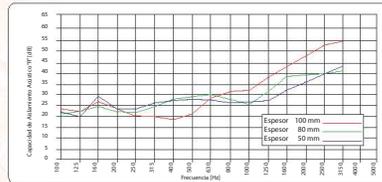
## FIJACIÓN

Es tipo "a la vista" con el correspondiente grupo de fijación y la conformación de las partes terminales del panel, que uniéndolos, forman un perfecto ensamblaje con traslape evitando el paso de agua hacia el interior sin necesidad de colocar sellos adicionales, siempre y cuando se cumplan las recomendaciones técnicas de instalación.

- 1 Tornillo con cabeza en PVC o hexagonal.
- 2 Arandela en PVC/Neopreno.
- 3 Clip/Capelote A-38 en acero prepintado con EPDM



## GRAFICA DE AISLAMIENTO ACUSTICO



S	K		R		Peso panel Kg/m²	W																
	Kcal/m²°C	W/m²°C	Btu/ft²h°F	hm²°C/Kcal		m²°C/W	ft²h°F/Btu	Cal. 0.6/0.5	W=Kg/m²	80	100	120	150	200	250	300						
50	0.61	0.71	0.13	1.64	1.41	8.00	16.22	f =	4.55	3.78	3.23	2.65	2.02	1.67	1.33	3.98	3.65	3.10	2.52	1.89	1.54	1.19
80	0.41	0.47	0.08	2.44	2.13	11.90	19.22	f =	5.96	5.56	4.83	3.96	3.06	2.49	2.12	5.14	4.81	4.51	3.64	2.74	2.17	1.80
100	0.33	0.39	0.07	3.03	2.56	14.78	21.22	f =	6.06	5.76	5.46	4.83	3.75	3.05	2.58	5.66	5.28	4.96	4.59	3.51	2.81	2.34
120	0.28	0.33	0.06	3.57	3.03	17.42	23.22	f =	6.10	5.87	5.64	5.29	4.41	3.60	3.04	5.80	5.73	5.39	4.97	4.27	3.46	2.90

Los valores indicados en las tablas corresponden a el claro/luz (l) permisible con la carga máxima uniformemente distribuida (W). Las longitudes han sido determinadas en ensayos prácticos de modo que garantizan una flecha  $f \leq l/200$  y un coeficiente de seguridad 2.5 respecto a la carga de ruptura.

METECNO presenta esta ficha como una guía y no se responsabiliza del uso que se le dé. Se reserva el derecho de modificar la información sin previo aviso.

[www.laminasmultipanel.mx](http://www.laminasmultipanel.mx)

Rev.06/Marzo 2012 Código: MMS-SOT-08

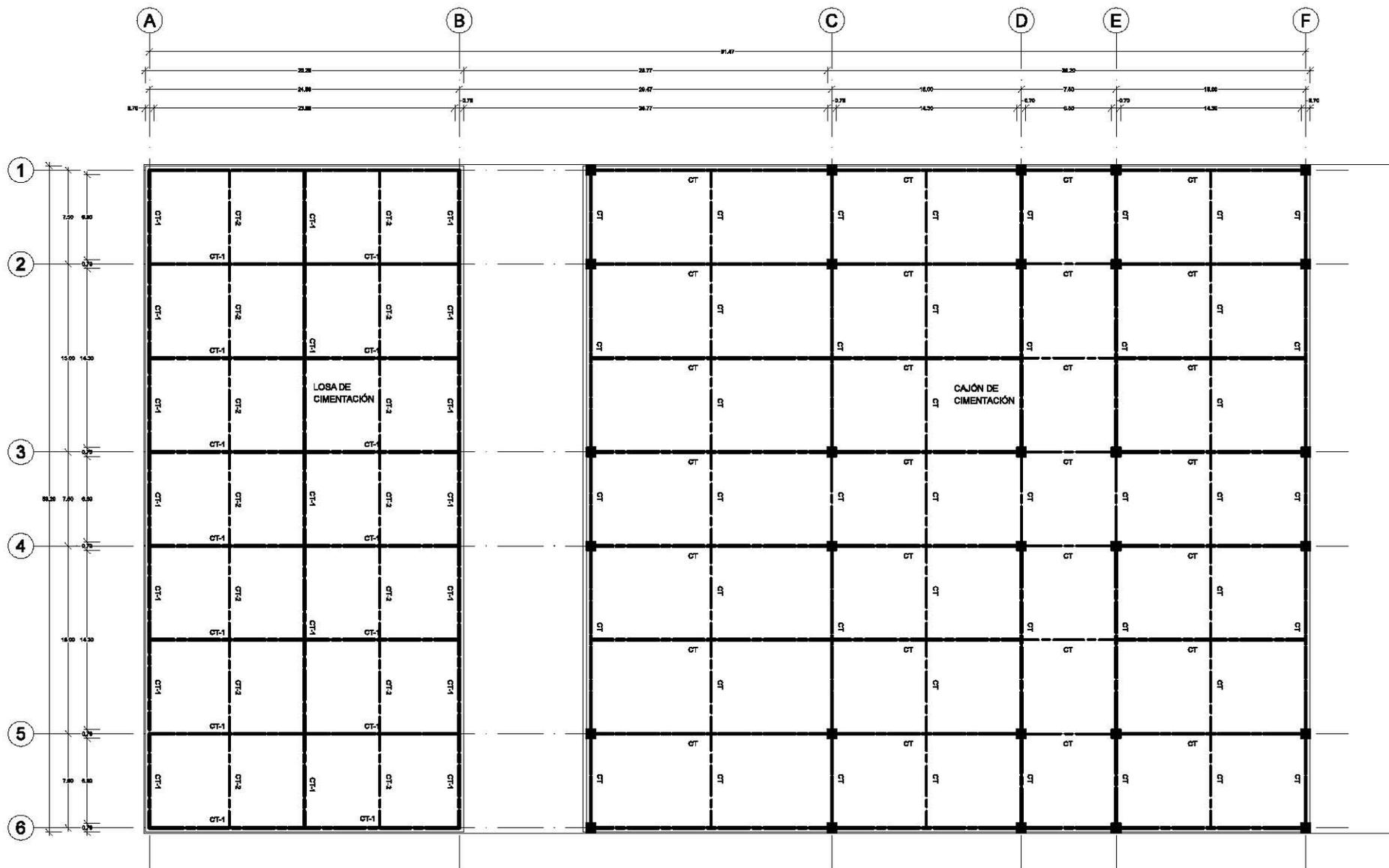
[www.metecno latinoamerica.com](http://www.metecno latinoamerica.com)



**metecno**  
The Specialist



# Planos estructurales



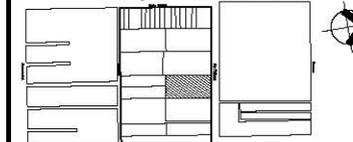
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de camil
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

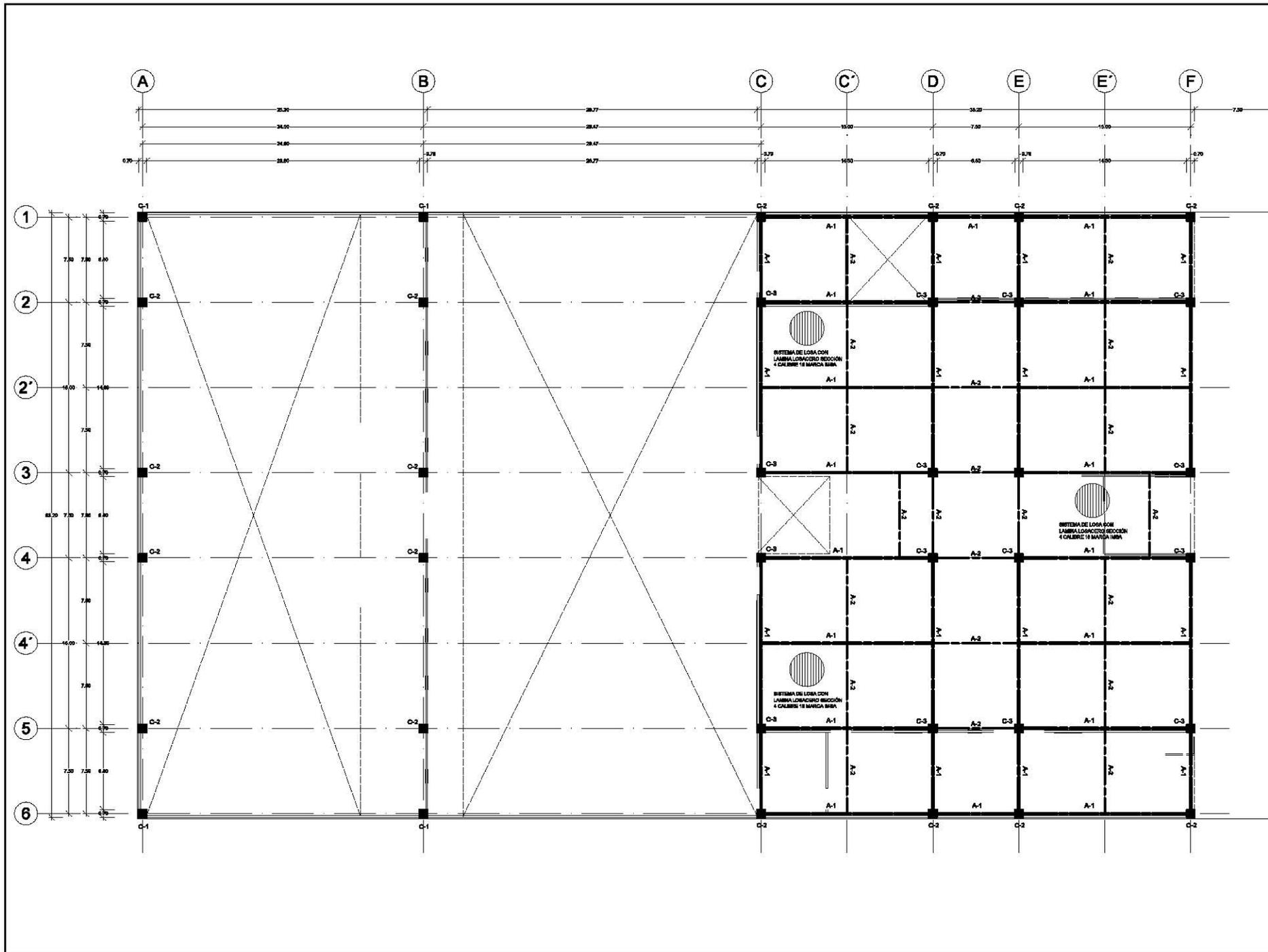
Plano Estructural:  
Cimentación

Clave: E-01	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

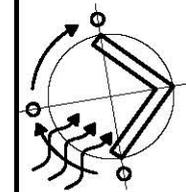




Universidad Nacional  
Autónoma de México

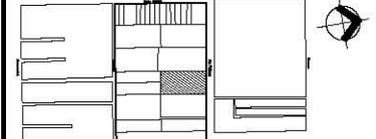
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de camil
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Estructural:  
Planta baja

Clave: E-02	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

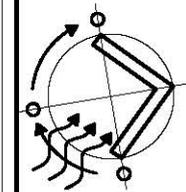
Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



Universidad Nacional  
Autónoma de México

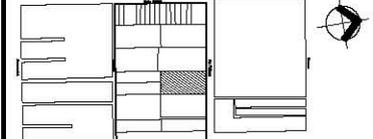
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de camil
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

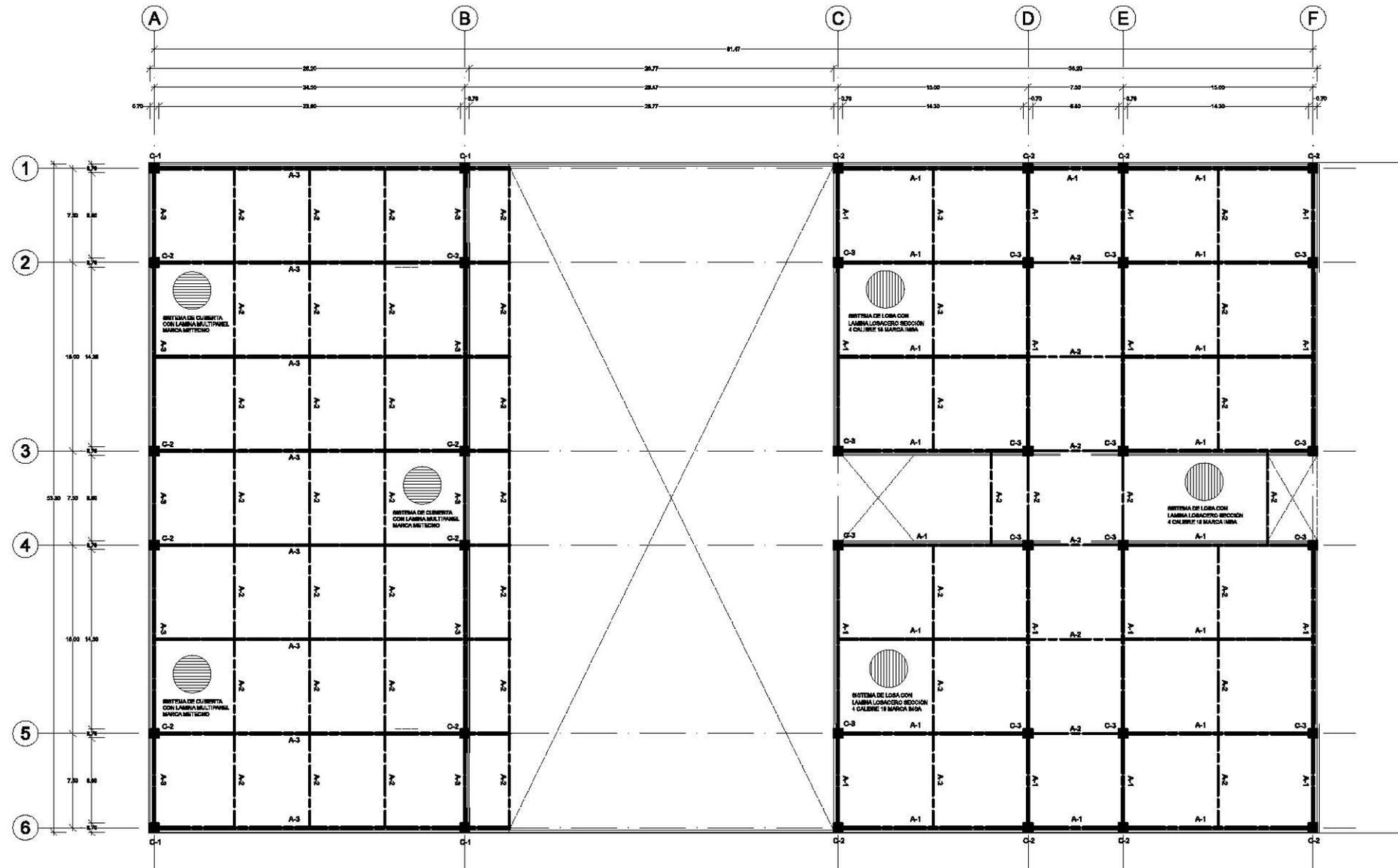
Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Estructural:  
Primer nivel

Clave: E-03	Escala: 1:450	Cotas: Metros
----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

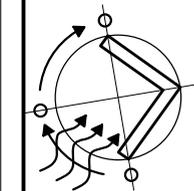




Universidad Nacional  
Autónoma de México

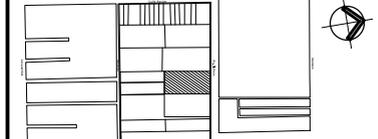
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Estructural:  
Segundo nivel

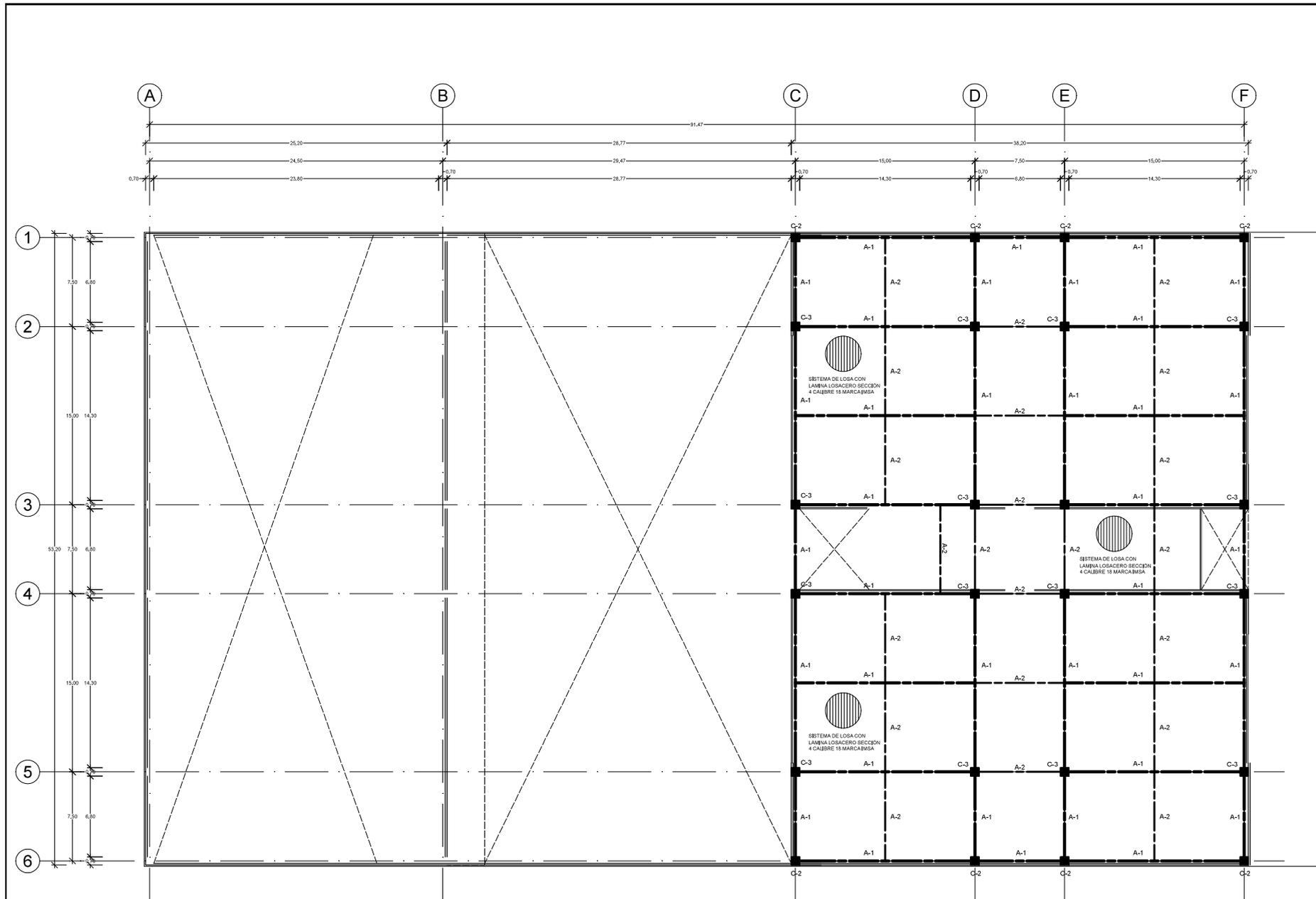
Clave:  
E-04

Escala:  
1:450

Cotas:  
Metros

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

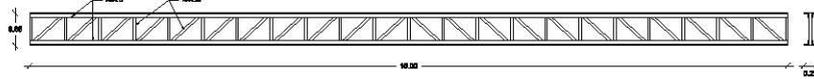
Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



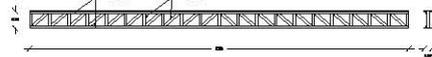


**DETALLE DE ARMADURAS**  
Escala 1:150

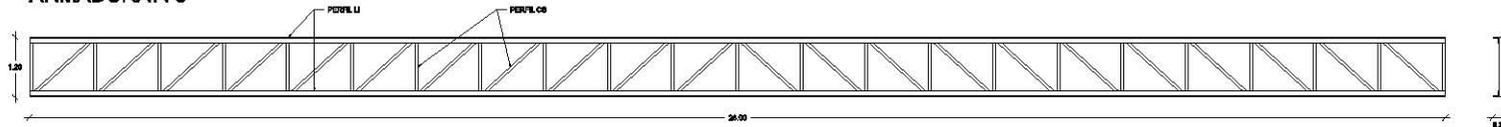
ARMADURA A-1



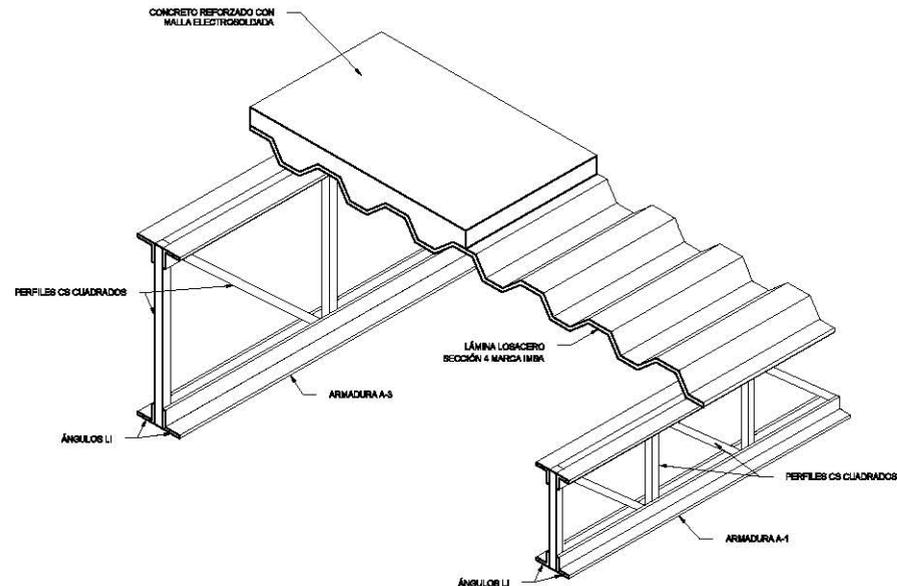
ARMADURA A-2



ARMADURA A-3

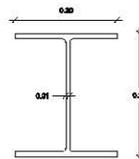


**DETALLE DE ARMADURAS Y LOSACERO**  
Escala 1:50



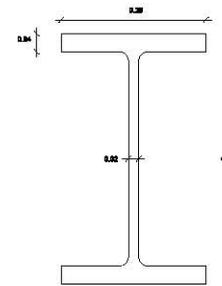
**DETALLE DE ARMADURAS Y LOSACERO**  
Escala 1:15

C-1



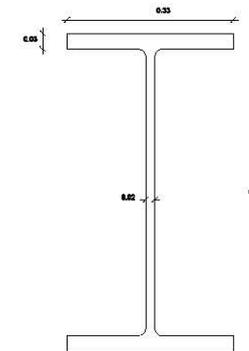
IR 10"  
(49.2 kg/m)

C-2



IR 18"  
(235.3 kg/m)

C-3



IR 24"  
(241.8 kg/m)

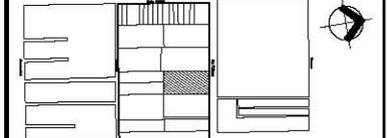
Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- ↖ Acceso
- ⊕ Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- Linea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Estructural:  
Detalles

Clave: E-05	Escala: VARIABLE	Cotas: Metros
----------------	---------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

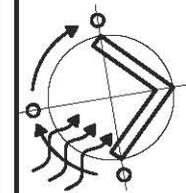
Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



Universidad Nacional  
Autónoma de México

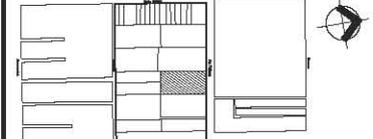
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Estructural:  
Áreas tributarias

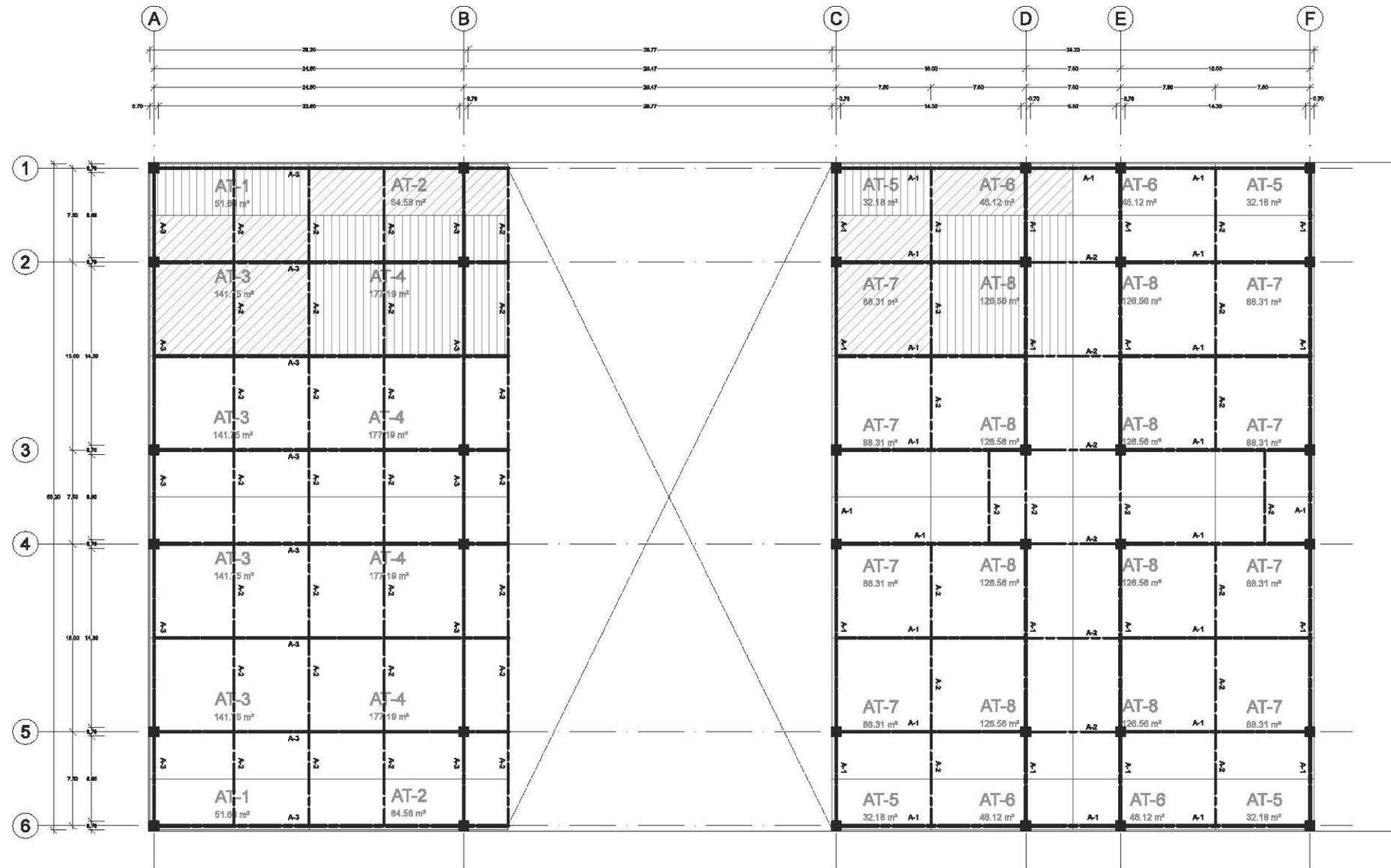
Clave:  
E-06

Escala:  
1:450

Cotas:  
Metros

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





## Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se suministrara por medio de la red eléctrica de la CFE. La acometida eléctrica se ubica en el lado del patio de servicio para dirigirse al cuarto de máquinas eléctrico y sera vía aérea. Para realizar la instalación se utilizar tubo de aluminio conduit, el cual se sostendrá de la estructura y la losacero del edificio.

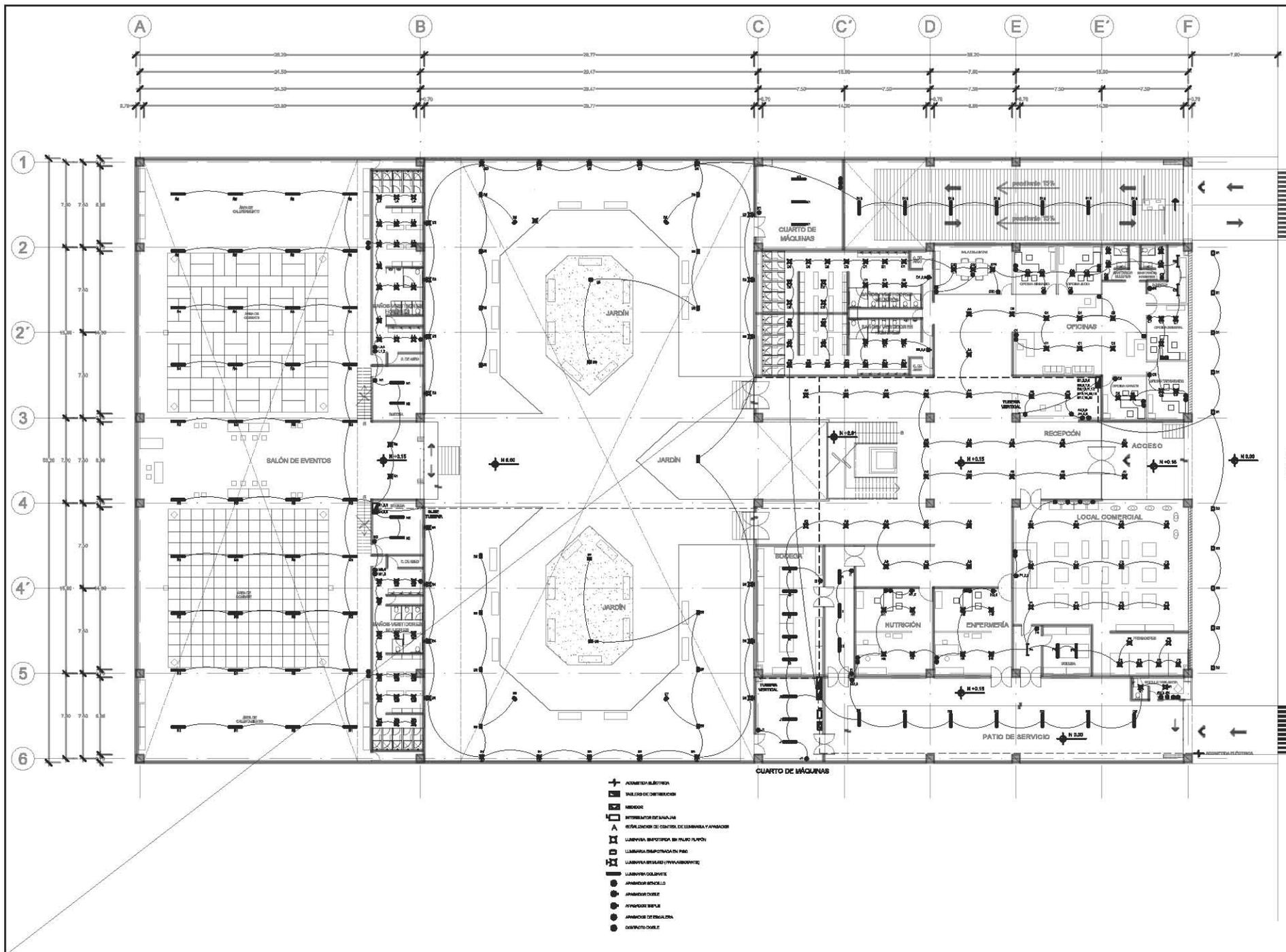
Se utilizaran distintas luminarias en todo el edificio, para la planta baja en las oficinas, baños/vestidores, sanitarios, el local comercial, la enfermería y nutrición se utilizarán luminarias empotradas en plafón. Para las bodegas, estacionamiento, salón de eventos, dojos y el gimnasio se utilizarán luminarias colgantes. Para el jardín y la plaza de acceso se utilizarán luminarias empotradas al piso y luminarias tipo arbotantes, empotradas a muros.

A continuación se presentan los planos de la ubicación de la luminarias en cada espacio, así como los apagadores que controlan cada una de las luminarias y los contactos necesarios para cada espacio del edificio.

<b>Plano Instalación Eléctrica</b>	<b>Clave</b>
Planta Baja	IE-01
Primer Nivel	IE-02
Segundo Nivel	IE-03
Azotea	IE-04
Sótano	IE-05



# Planos de instalación eléctrica

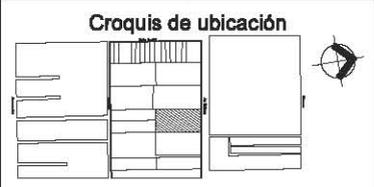


Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou

Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.



- Simbología:
- ◀ Acceso
  - ↕ N 0.00 Nivel de piso
  - ▬ Cambio de nivel
  - Dirección de carril
  - Línea de proyección
  - ▬ Muros de block
  - ▬ Muros de panel
  - ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

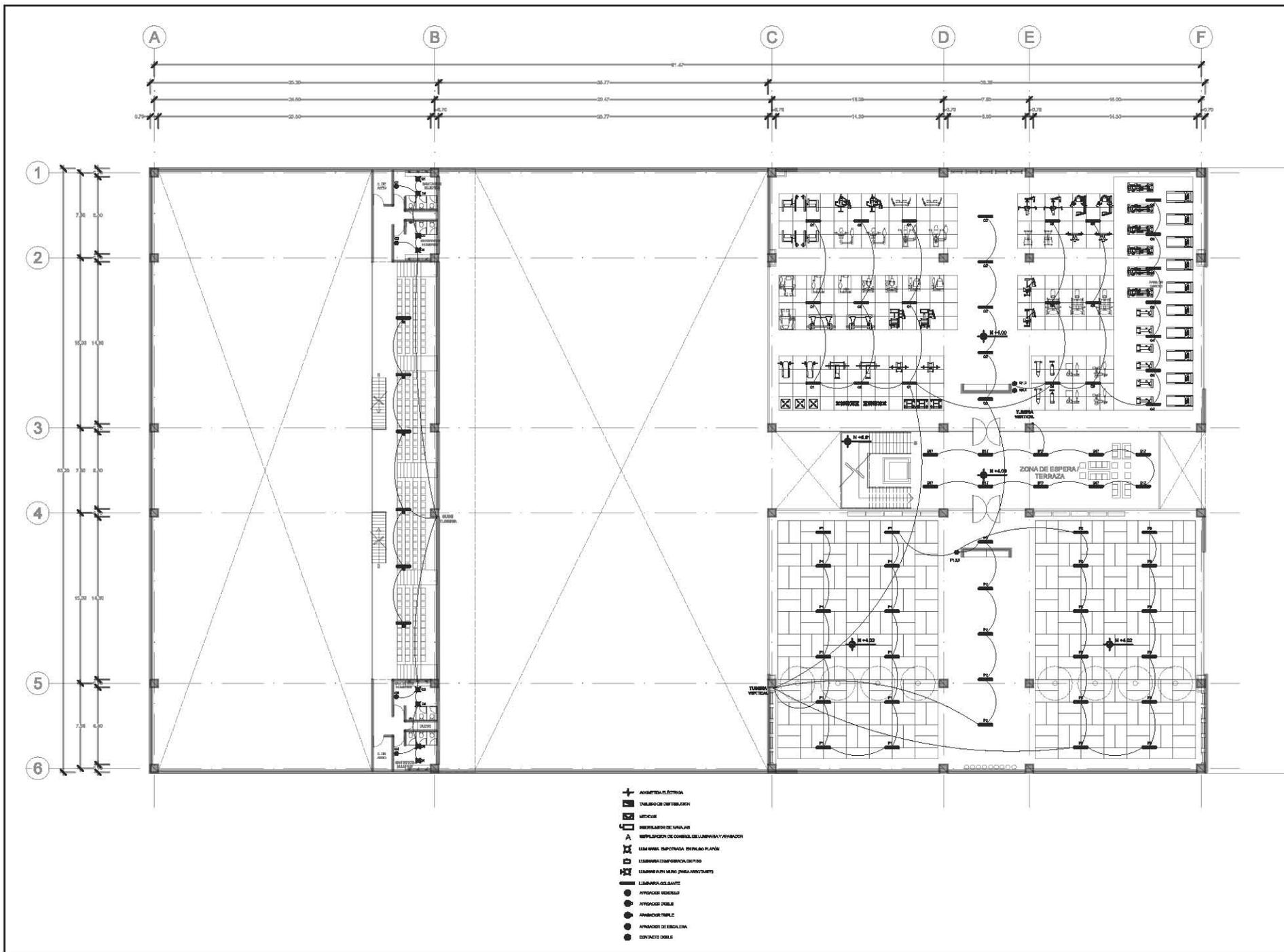
Plano Instalación Eléctrica:  
Planta Baja

Clave: IE-01	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





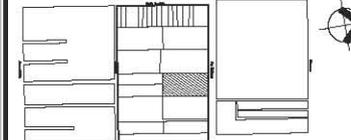
Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ◀ Nivel de piso
- ◀ Cambio de nivel
- ◀ Dirección de carril
- Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

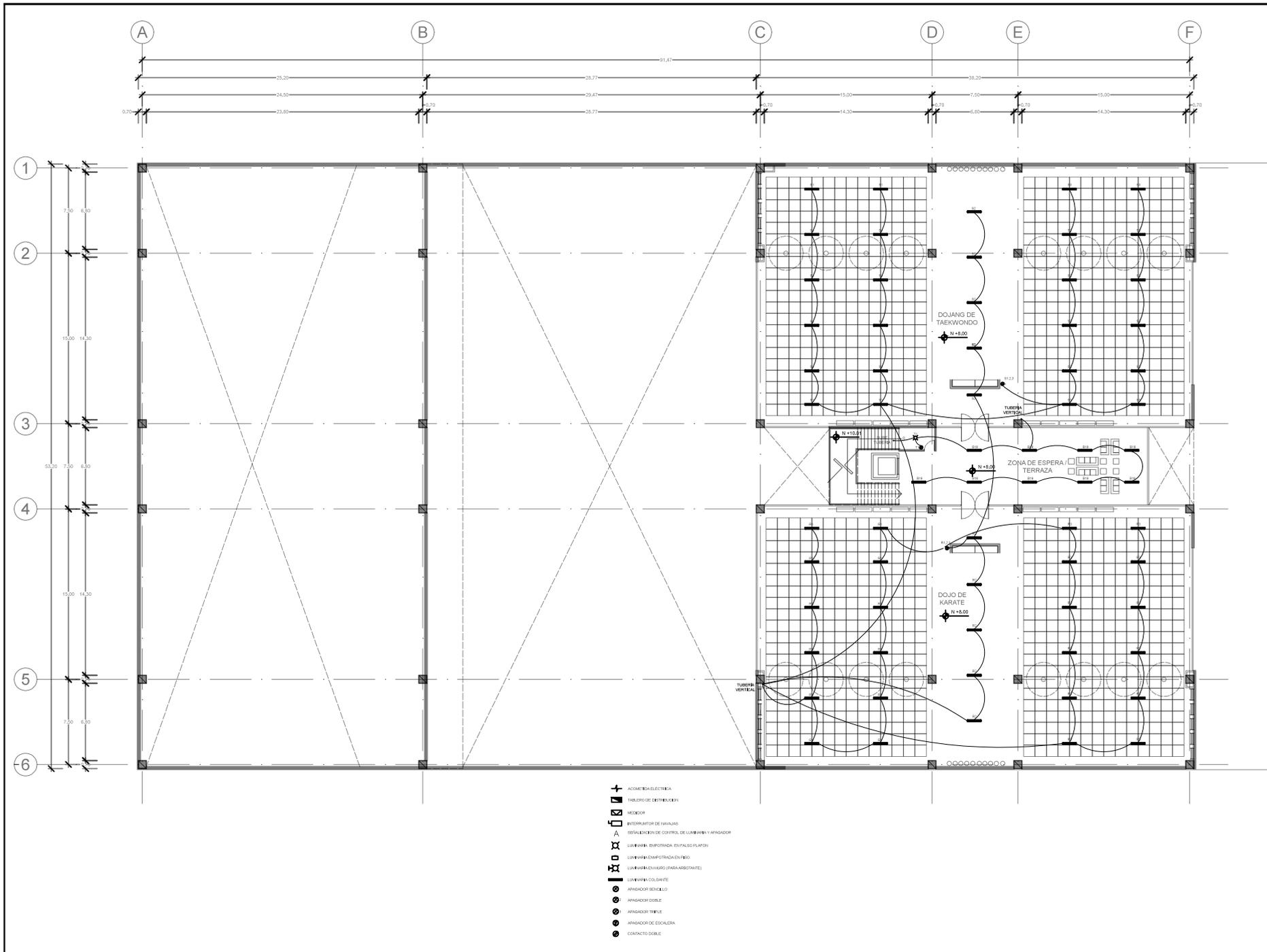
Plano Instalación Eléctrica:  
Primer nivel

Clave: IE-02	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





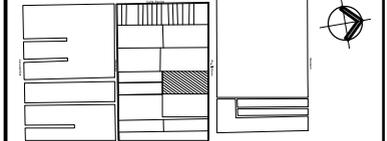
Universidad Nacional  
 Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
 Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ◆ Nivel de piso
- Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- - - Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
 Gimnasio de Artes Marciales

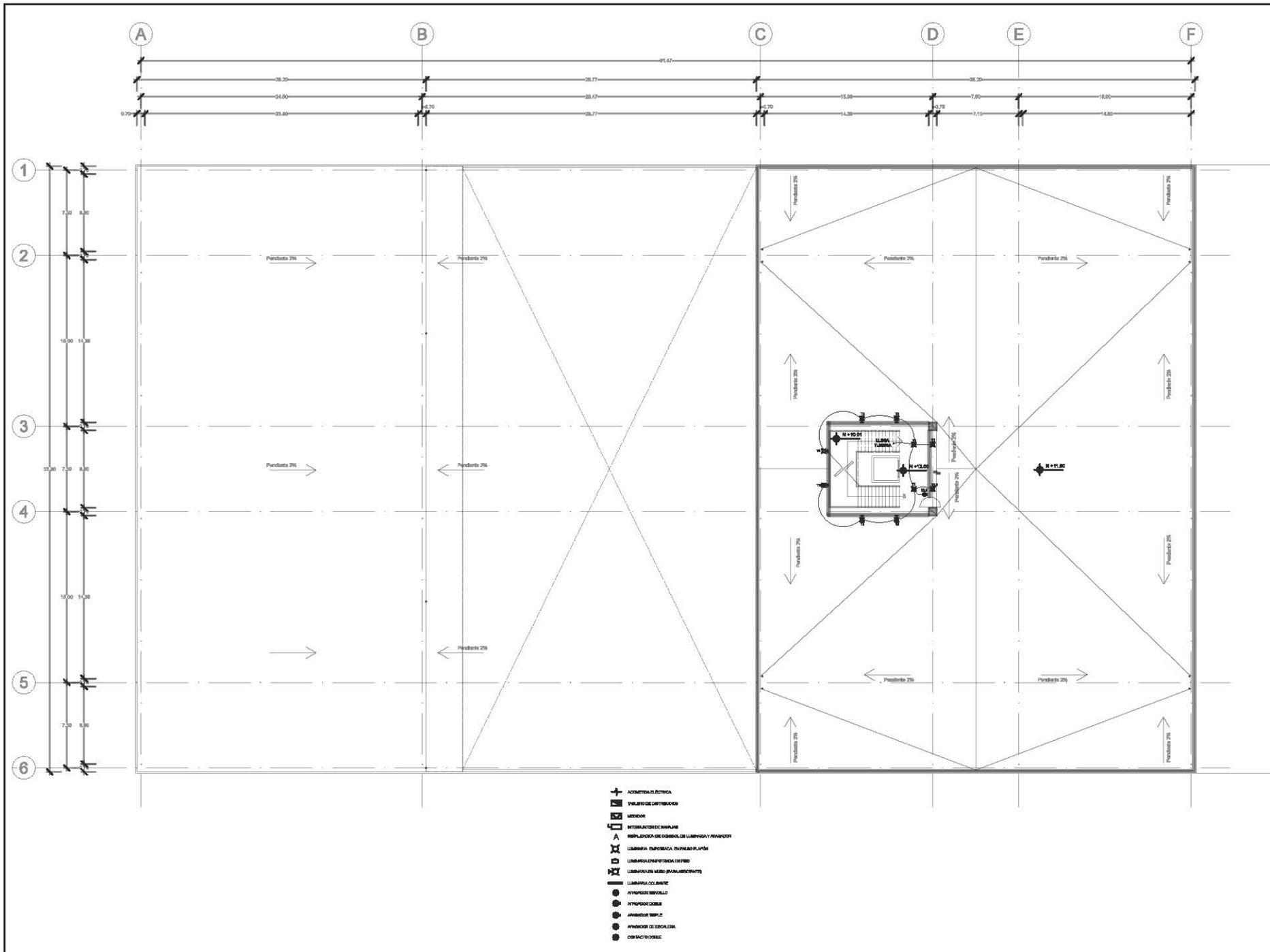
Plano Instalación Eléctrica:  
 Segundo Nivel

Clave: IE-03	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
 Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
 Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
 Dr. Rafael Martínez Zárate  
 Dra. Silvia Decanini Terán  
 Arq. José Miranda Cruz

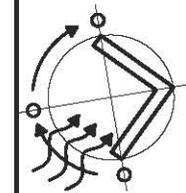




Universidad Nacional  
Autónoma de México

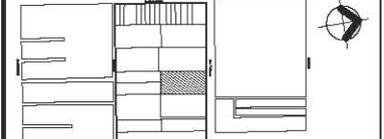
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Izapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

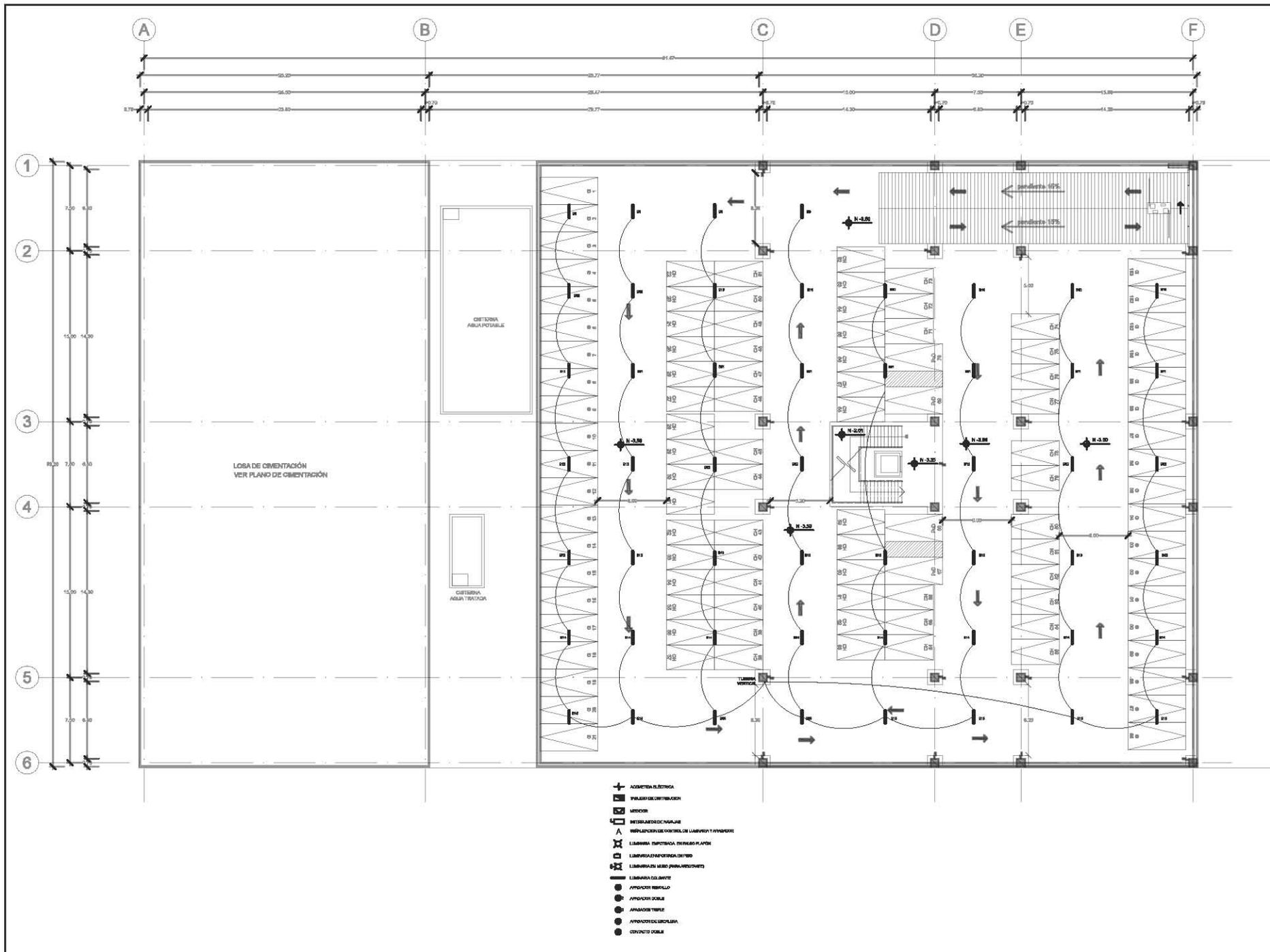
Plano Instalación Eléctrica:  
Azotea

Clave: IE-04	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





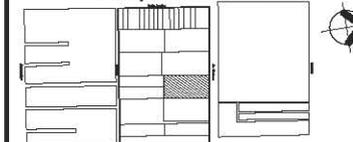
Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ◆ Nivel de piso
- Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Instalación Eléctrica:  
Sótano

Clave:  
IE-05

Escala:  
1:450

Cotas:  
Metros

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



## Instalación hidráulica

La dotación de agua potable se hará de acuerdo a los parámetros indicados por el Reglamento para Construcciones para Distrito Federal.

Cálculo de dotación:

Uso	Dotación mínima	Asistentes	Dotación requerida
Oficinas de cualquier tipo	10 litros/ asistente/día	12	120 litros
Prácticas deportivas con baños y vestidores	150 litros/ asistente/día	960	144,000 litros
Espectáculos deportivo	10 litros/ asistente/día	150	1,500 litros
	<b>Total:</b>		<b>145 ,620 litros</b>

Cálculo de cisterna

Según el Reglamento para Construcciones para Distrito Federal, la cisterna debe almacenar la dotación de agua de tres días, con esta capacidad se obtiene las dimensiones que tendrá la cisterna.

Para obtener las dimensiones de la cisterna de agua potable del edificio primero se debe obtener el volumen requerido, el cual, según el RCDF, debe almacenar la cantidad para tres días de dotación de agua potables para el edificio; con este volumen se calculan las dimensiones que tendrá la cisterna.

Volumen requerido			
Dotación requerida	x	Días de dotación	
145 ,620 litros	x	3	= <b>463,860 litros</b>

Por regla de tres se convierte el volumen requerido del litros a metros cúbicos para poder calcular las dimensiones de la cisterna.

Conversión de litros a metros cúbicos		
1 litro	=	0.001 metros cúbicos
463,860 litros	=	<b>436.86 metros cúbicos</b>

Ahora que se tienen los metros cúbicos que tendrá la cisterna se propone una altura de 3.35 metros, dejando tres metros como limite de-agua y 35 centímetros como colchón de aire, se propone esta altura por que es la altura que se tiene en el cajón de cimentación, así se aprovecha la cimentación como estacionamiento y como cisterna.

Ahora se obtendrán las dimensiones de la cisterna y se adecuaran para que se integren al proyecto arquitectónico.

Dimensiones de cisterna		
Volumen	/	Altura
436.86 metros cúbicos	/	3 metros = 146.62 metros cuadrados

Conociendo la altura y los metros cuadrados de base necesarios, se determina una cisterna de tres metros de alto por ocho metros de ancho y 18.30 metros de largo, para tener una capacidad de 439.2 metros cúbicos y 439,200 litros, cumpliendo con la capacidad solicitada por el RCDF.

La toma domiciliaria estará al oeste del predio, a un costado de la rampa de acceso vehicular y llegara hasta el cuarto de maquinas. La tubería, diámetros y conexiones utilizadas fueron tomadas del "Catálogo Tuboplus" de la marca Rotoplas, a continuación se muestran los datos de cada material.

El suministro de agua fría en el edificio se hará por medio de un sistema a presión con hidroneumático, el cual se ubica en el cuarto de maquinas hidráulicas. Se eligió el sistema a presión para evitar la instalación de 15 tinacos que se requerían para suministrar de agua al proyecto si se utilizaba el sistema de gravedad.

El sistema hidroneumático esta conectado a las cisterna y dará servicio directo a todos los muebles sanitarios de ambos edificios, también suministrara el agua a los calentadores solares.



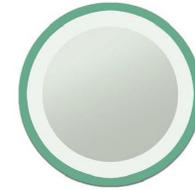
Conexiones utilizadas

**Tubo Clase 16**



**Equivalencias**

Milímetros (mm)	Pulgadas(")
20	3/8
25	1/2
32	1 1/8
40	1 1/4
50	1 1/2
63	2
75	2 1/2
90	3
110	4



75 mm



63 mm



50 mm



40 mm



32 mm



25 mm



20 mm



110 mm



90 mm

Características de tubería utilizada

El suministro de agua caliente se hará, principalmente por calentadores solares, esto para reducir el gasto de gas de las calderas. Considerando que la capacidad de los paneles es de 4 a 5 personas y teniendo 22 regaderas, las cuales serían los únicos muebles sanitarios que necesitarían agua caliente, se plantearon 6 paneles solares marca Solaris que continuación se muestra su ficha técnica.

Estos paneles solares se ubican en la azotea del edificio del gimnasio, se les suministrará agua fría por medio del sistema hidroneumático, se tendrán dos calderas para tener tres paneles conectados a cada una, estas calderas reducirán el gasto de gas ya que el agua ya estará caliente y no necesitará gran cantidad de gas para calentar el agua de las regaderas cuando estén en uso. Tres paneles y una caldera estarán funcionando para el salón de eventos y los otros tres paneles y la otra caldera funcionaran para el edificio del gimnasio.

A continuación se presenta la lista de planos de la instalación hidráulica del Gimnasio del Artes Marciales.

Plano Instalación Hidráulica	Clave
Planta Baja	IH-01
Primer Nivel	IH-02
Segundo Nivel	IH-03
Azotea	IH-04
Isométrico	IH-05

## Calentador solar de 15 tubos para 4-5 personas

Capacidad de 173 litros

Calienta agua hasta en días nublados



### Generalidades

Tipo	Gravedad
Capacidad nominal del sistema	173 lt.
Presión máxima de operación kg/cm <sup>2</sup>	0.4 kg/cm <sup>2</sup>
Pendiente	23°



### Termotanque

Capacidad del termotanque	128 lt.
Material interior del termotanque	Acero inoxidable Calidad Alimenticia SUS304-B
Espesor del interior de lámina de acero	0.51
Material exterior del termotanque	Acero inoxidable 304-BA
Espesor del exterior de lámina de acero	0.41
Material aislante	Poliuretano
Espesor del material aislante	50 mm.
Sello del tanque para entrada de tubos	Silicón



### Estructura

Material de estructura	Acero inoxidable 202
Espesor del interior de lámina de acero	1.2 mm

clientes@solaris-eco.com.mx

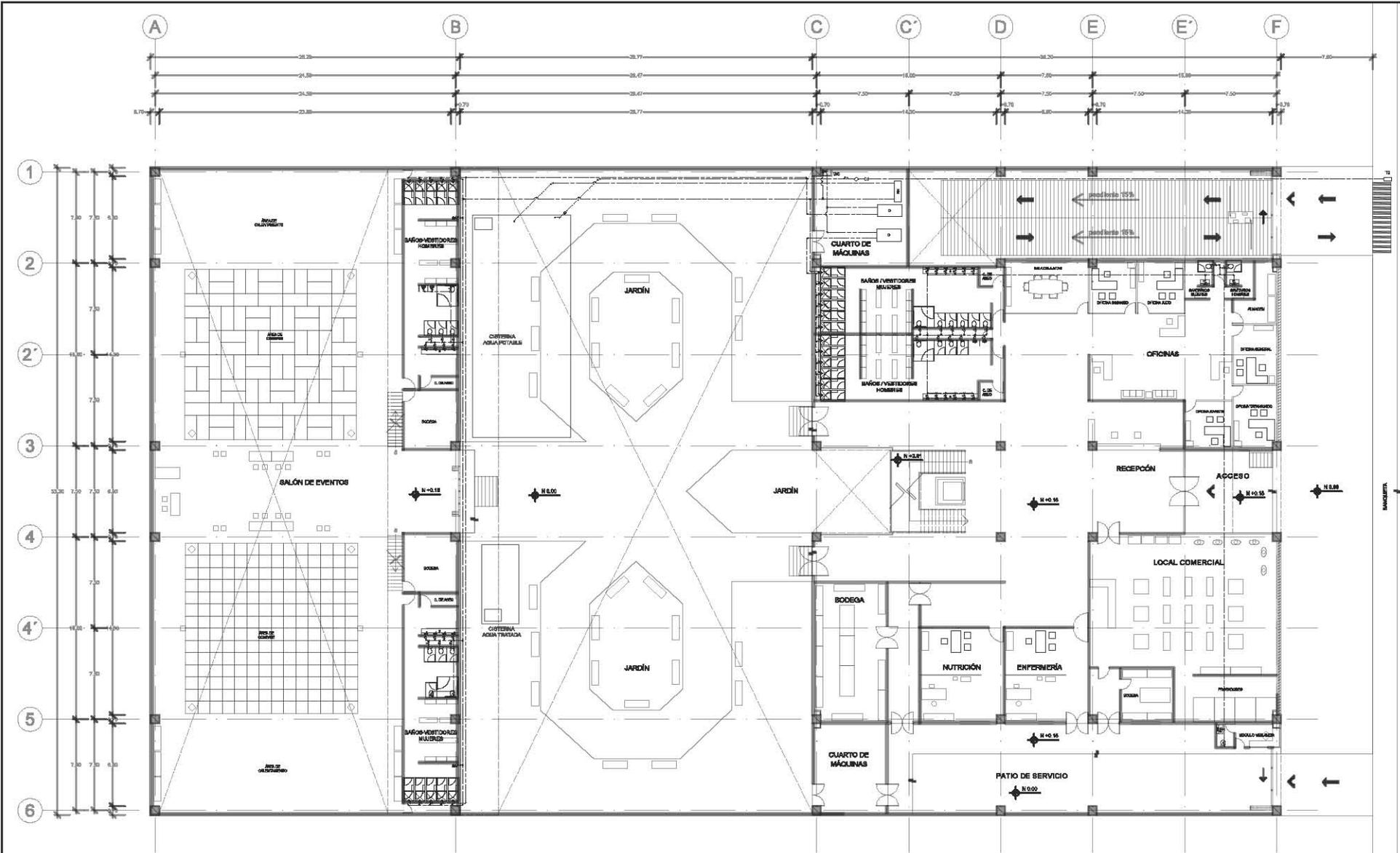
3653. 2491

[www.solariseco.com](http://www.solariseco.com)

Calentador solar utilizado en el proyecto para el suministro de agua caliente



Planos de instalación hidráulica

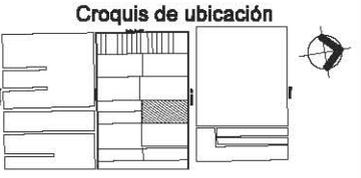


Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller Juan Antonio García Gayou

Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación Iztapalapa, Colonia El Vergel,  
Avenida Tlahuac, número 1535.



- Simbología:
- ◀ Acceso
  - ↕ N 0.00 Nivel de piso
  - ▬ Cambio de nivel
  - Dirección de carril
  - Línea de proyección
  - ▬ Muros de block
  - ▬ Muros de panel
  - ▬ Mamparas de cristal

Proyecto: Gimnasio de Artes Marciales

Plano Instalación Hidráulica: Planta Baja

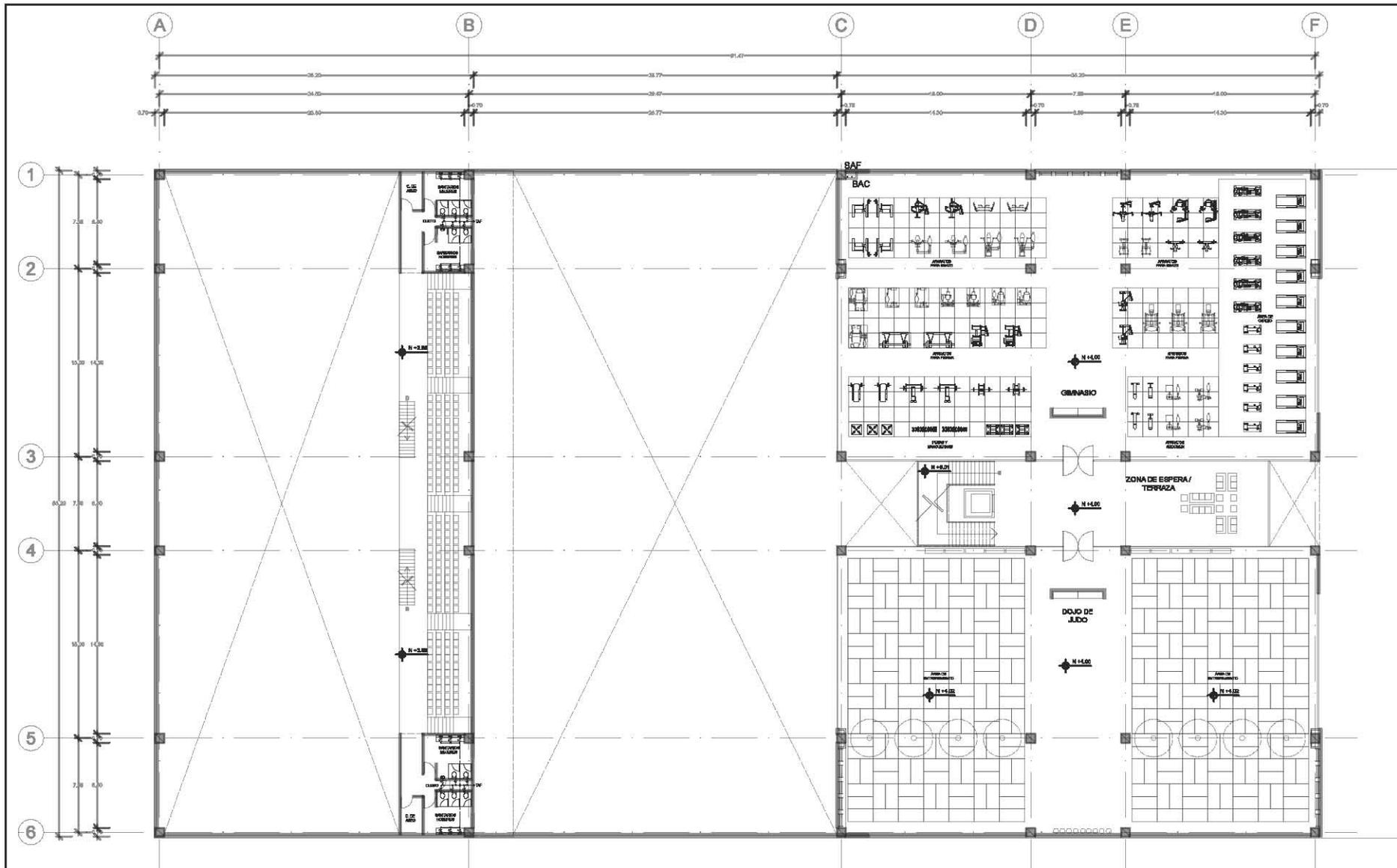
Clave: IH-01 Escala: 1:450 Cotas: Metros

Tesis Profesional: Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

- BAN - BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- DAP - BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- TAC - TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- SAC - SUBIDA DE AGUA CALIENTE
- BAC - BAJADA DE AGUA CALIENTE
- TAF - TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- SAP - SUBIDA DE AGUA FRÍA
- SAP - BAJADA DE AGUA FRÍA
- TD - TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- LAV - LAVABO
- WQ - ESCUSADO
- MIN - MINUTOFONOS
- REG - REGADERA
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON DIÁMETRO INDICADO
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON DIÁMETRO INDICADO
- CONEXIÓN CODO A 90°
- CONEXIÓN TEE
- CONEXIÓN CODO A 45°
- CONEXIÓN CRUZ
- TUBERÍA VERTICAL
- CODO 90° EN VERTICAL PARA INSTALACIÓN EN MUEBLES
- MEDIDOR
- VÁLVULA DE COMPARTA
- VÁLVULA DE PASO PARA MUEBLES
- VÁLVULA DE PASO
- VÁLVULA CHECK
- VÁLVULA PICHAMCHA
- FLOTADOR
- COLABRISA
- COLABRISA DE BASTA
- BATERÍA MEDIDA PLUVIAL
- CALDERA





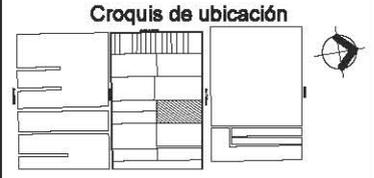
- BAN - BALAJDA DE AGUAS NEGRAS
- BAP - BALAJDA DE AGUAS PLUVIALES
- TAC - TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- SAC - SUBIDA DE AGUA CALIENTE
- BAC - BALAJDA DE AGUA CALIENTE
- TAF - TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- SAF - SUBIDA DE AGUA FRÍA
- BAF - BALAJDA DE AGUA FRÍA
- TD - TOMA DOMICILIARIA
- LAV - LAVABO
- WC - ESCUADRO
- MIN - MIVGITORIO
- REG - REGADERA
- MEDIDOR
- VALVULA DE COMPLETADA
- VALVULA DE PISO PARA MUEBLES
- LLAVE DE MARZ
- VALVULA CRISTAL
- VALVULA PORNICHEA
- FLOTADOR
- CALAJERA
- COLADORA DE AZOTRA
- BERTIDA HIDRONEUMÁTICO
- CALDERA
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON DIAMETRO INDICADO
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON DIAMETRO INDICADO
- CONEXIÓN CODO A 90°
- CONEXIÓN TEE
- CONEXIÓN CODO A 45°
- CONEXIÓN CRUZ
- TUBERÍA VERTICAL
- CODO A 90° EN VERTICAL PARA INSTALACIÓN E MUEBLES

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou

Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.



- Simbología:
- ◀ Acceso
  - ◀ Nivel de piso
  - ◀ Cambio de nivel
  - ◀ Dirección de carril
  - Línea de proyección
  - === Muros de block
  - Muros de panel
  - Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

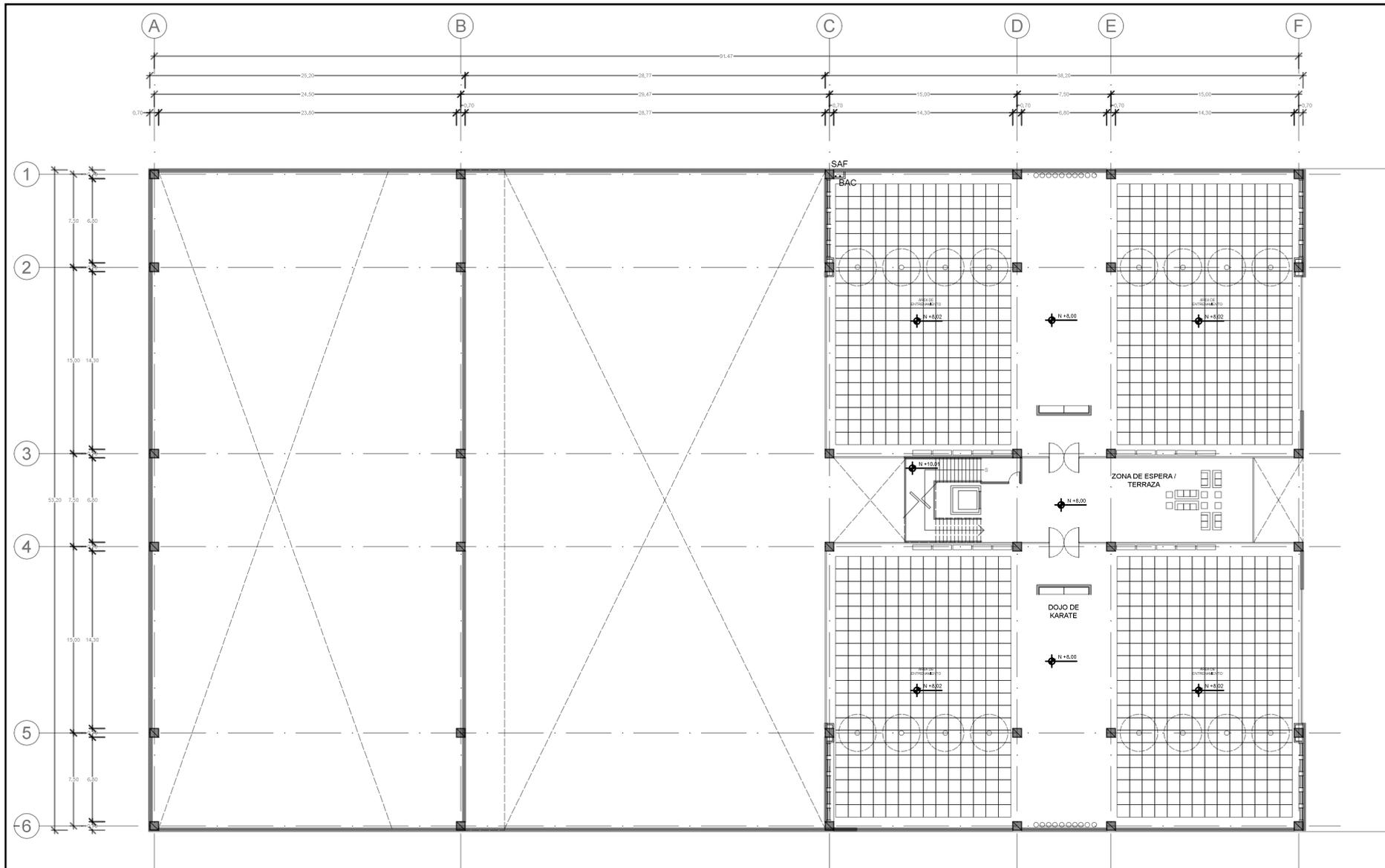
Plano Instalación Hidráulica:  
Primer Nivel

Clave: IH-02	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



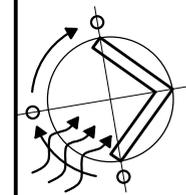


- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p>BAN - BAJADA DE AGUAS NEGRAS<br/>         BAP - BAJADA DE AGUAS PLUVIALES<br/>         TAC - TUBERIA DE AGUA CALIENTE<br/>         SAC - SUBIDA DE AGUA CALIENTE<br/>         BAC - BAJADA DE AGUA CALIENTE<br/>         TAF - TUBERIA DE AGUA FRIA<br/>         SAF - SUBIDA DE AGUA FRIA<br/>         BAF - BAJADA DE AGUA FRIA<br/>         TD - TOMA DOMICILIARIA<br/>         LAV - LAVABO<br/>         WC - ESCUSADO<br/>         MN - MINGITORIO<br/>         REG - REGADERA</p> | <p>— MEDIDOR<br/>         — VALVULA DE COMPUERTA<br/>         — VALVULA DE PISO PARA MUEBLES<br/>         — LLAVE DE NARIZ<br/>         — VALVULA CHECK<br/>         — VALVULA PERNANCHA<br/>         — FLOTADOR<br/>         ● COLADERA<br/>         ● COLADERA DE AZOTEA<br/>         [ ] SISTEMA HIDRONEUMATICO<br/>         [ ] CALDERA</p> | <p>— TUBERIA DE AGUA CALIENTE CON DIAMETRO INDEICADO<br/>         — TUBERIA DE AGUA FRIA CON DIAMETRO INDEICADO<br/>         — CONEXION CODO A 90°<br/>         — CONEXION TEE<br/>         — CONEXION CODO A 45°<br/>         — CONEXION CRUZ<br/>         — TUBERIA VERTICAL<br/>         — CODO A 90° EN VERTICAL PARA INSTALACION E MUEBLES</p> |
|--|---|---|

Universidad Nacional Autónoma de México

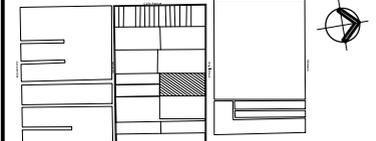
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Verger,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ◆ Nivel de piso
- Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- - - Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

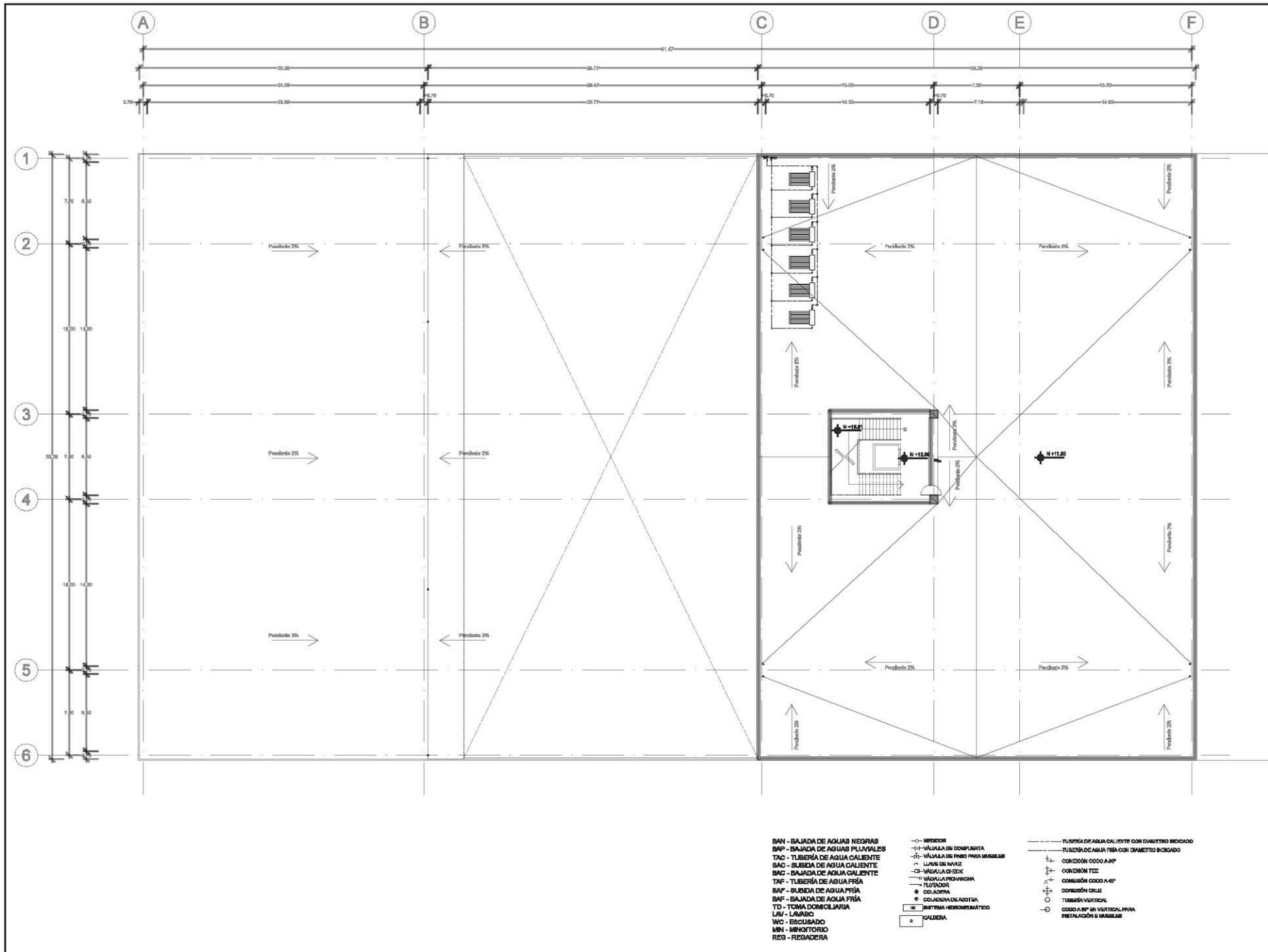
Plano Instalación Hidráulica:  
Segundo Nivel

Clave: IH-03	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



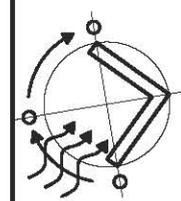


- BAN - BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- BAP - BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- TAC - TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
- SAC - SUBIDA DE AGUA CALIENTE
- BAC - BAJADA DE AGUA CALIENTE
- TAF - TUBERÍA DE AGUA FRÍA
- SAF - SUBIDA DE AGUA FRÍA
- BAF - BAJADA DE AGUA FRÍA
- TD - TOMA DOMICILIARIA
- LAU - LAVABO
- WC - ESCUADRO
- MIN - MINUTORIO
- REG - REGADERA
- IMPEDOR
- VÁLVULA DE COMPRESIÓN
- VÁLVULA DE PISO PARA INUNDABLES
- LLAVES DE MANO
- VÁLVULA DE SEGURIDAD
- VÁLVULA DE VENTILACIÓN
- FLOTADOR
- VALVULA DE VENTILACION
- COLEADERA
- COLEADERA DE AGUA FRÍA
- SISTEMA HIDROMECANICO
- CALDERA
- TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON DIAMETRO INDICADO
- TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON DIAMETRO INDICADO
- CONDICIÓN CODO A 90°
- CONDICIÓN TEE
- CONDICIÓN CODO A 45°
- CONDICIÓN CRUZ
- TUBERÍA VERTICAL
- CODO A 90° EN VERTICAL PARA INSTALACIÓN EN MANGAS

Universidad Nacional Autónoma de México

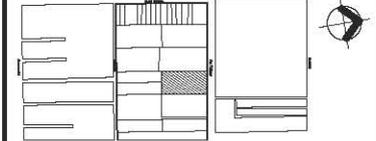
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Instalación Hidráulica:  
Azotea

Clave: IH-04	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

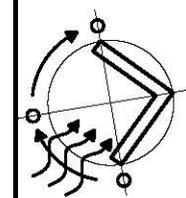
Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



Universidad Nacional  
Autónoma de México

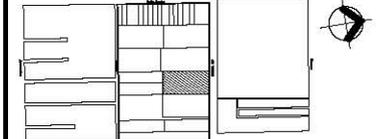
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

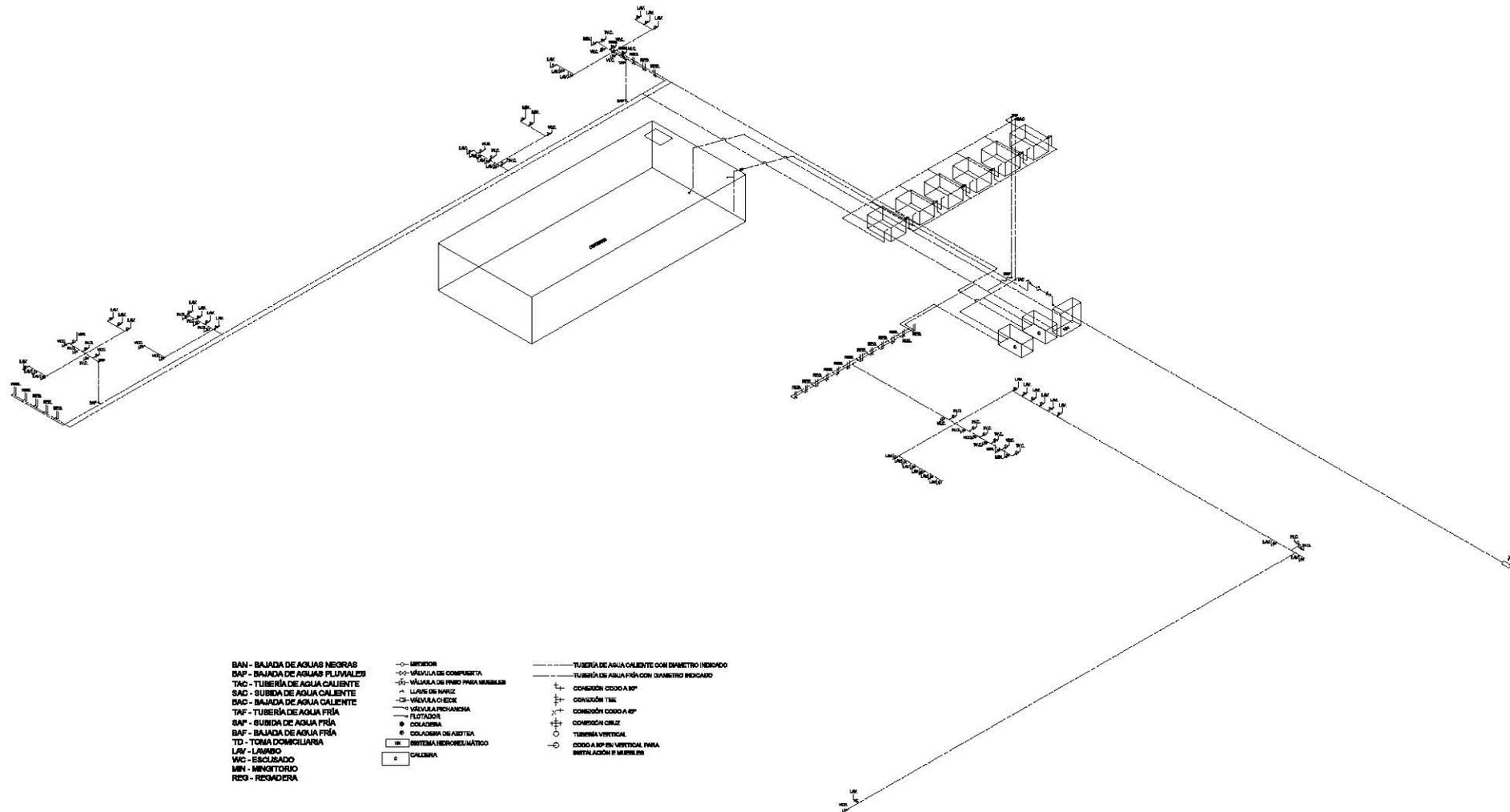
Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Instalación Hidráulica:  
Isométrico

Clave: IH-05	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



- |                                 |                               |   |
|---------------------------------|-------------------------------|---|
| BAN - BAJADA DE AGUAS NEGRAS    | ○- MEDIDOR                    | — TUBERÍA DE AGUA CALIENTE CON DIÁMETRO INDICADO    |
| BAP - BAJADA DE AGUAS PLUVIALES | ○- MALLA DE COMPARTI          | — TUBERÍA DE AGUA FRÍA CON DIÁMETRO INDICADO        |
| TAC - TUBERÍA DE AGUA CALIENTE  | ○- MALLA DE PISO PARA MUEBLES | — CONEXIÓN CODO A 90°                               |
| SAC - SUBIDA DE AGUA CALIENTE   | △- LAVAS DE NARIZ             | — CONEXIÓN TEE                                      |
| BAC - BAJADA DE AGUA CALIENTE   | ○- MALLA DE EDEK              | — CONEXIÓN CODO A 45°                               |
| TAF - TUBERÍA DE AGUA FRÍA      | — MALLA PICHANCHA             | — CONEXIÓN CRUZ                                     |
| SAP - SUBIDA DE AGUA FRÍA       | ○- FLOTADOR                   | — TUBERÍA VERTICAL                                  |
| BAP - BAJADA DE AGUA FRÍA       | ●- COLADERA                   | — CODO A 90° EN VERTICAL PARA INSTALACION E MUEBLES |
| TD - TONIA DOMICILIARIA         | ○- COLASERA DE AJUSTE         |   |
| LAV - LAVABO                    | □- SISTEMA HIDROHELIÁTICO     |   |
| WIC - ESQUELADO                 | □- CALSERA                    |   |
| MIN - INVENTARIO                |                               |   |
| REG - REGADERA                  |                               |   |



## Instalación Sanitaria

La instalación sanitaria desalojara a la red municipal las descargas de agua de los muebles sanitarios de todo el proyecto, en este caso serán las regaderas, escusados, lavabos, mingitorios y coladeras. Estos muebles se ubican principalmente en la Planta baja y el Primer nivel del proyecto.

En el caso del agua pluvial, una parte se dirigirá a la cisterna de agua tratada para el riego del jardín y la otra se conectará con la instalación sanitaria que se conectará con la red municipal de drenaje.

Para la instalación se utilizaran tuberías y conexiones de PVC sanitario. Para los lavamanos, regaderas, mingitorios y coladeras se usará un diámetro de 50 milímetros, para los escusados y demás tramos de la instalación se usará un diámetro de 100 milímetros.

Para el buen flujo de la descarga de agua, todas las tuberías tendrán una pendiente del 2%, las conexiones serán únicamente a 45°, las conexiones a 90° serán únicamente por medio de un registro, el cual también se colocará a cada 10 metros y tendrá las dimensiones de 40 por 60 centímetros.

Para la instalación de Agua Tratada y Riego, se utilizara el agua pluvial captada y tratada en la cisterna para agua tratada. El agua pluvial se dirigirá a la cisterna por tubería de PVC, se tratará y almacenará en la cisterna.

La instalación de Riego será también de tubería de PVC, se utilizará una bomba de agua para llevar el agua con la suficiente presión a los aspersores y puedan regar las áreas verdes.

Las dimensiones y la cantidad de agua tratada se calculó de acuerdo a lo que indica el Reglamento para Construcciones para Distrito Federal, para la dotación de agua para jardines, a continuación se muestra el calculo para la dotación de agua.

Uso	Dotación mínima	Metros cuadrados	Dotación requerida
Jardín	5 litros/metro cuadrado/día	1921	<b>9,605 litros</b>

La cisterna deberá almacenar la cantidad de tres días por lo tanto el volumen de agua que almacenará es el siguiente.

Volumen requerido			
Dotación requerida	x	Días de dotación	
9,605 litros	x	3	= <b>28,815 litros</b>

Por regla de tres se convierte el volumen requerido del litros a metros cúbicos para poder calcular las dimensiones de la cisterna.

Conversión de litros a metros cúbicos		
1 litro	=	0.001 metros cúbicos
28,815 litros	=	<b>28,515 metros cúbicos</b>

Al igual que la cisterna de agua potable, se planteará una altura de 3.35 metros de alto, tres metros para el volumen de agua y 35 centímetros para un colchón de aire.

Dimensiones de cisterna	
Volumen	/ Altura
436.86 metros cúbicos	/ 3 metros = 146.62 metros cuadrados

Considerando los metros cuadrados de base, se plantea una cisterna con tres metros de alto, tres metros de ancho y 3,25 metros de largo, obteniendo un volumen de 29.25 metros cúbicos, cumpliendo con lo solicitado.

Además se tendrá otra cisterna extra para el sistema de tratamiento de agua con las mismas dimensiones de tres metros de alto, tres metros de ancho y 3,25 metros de largo.

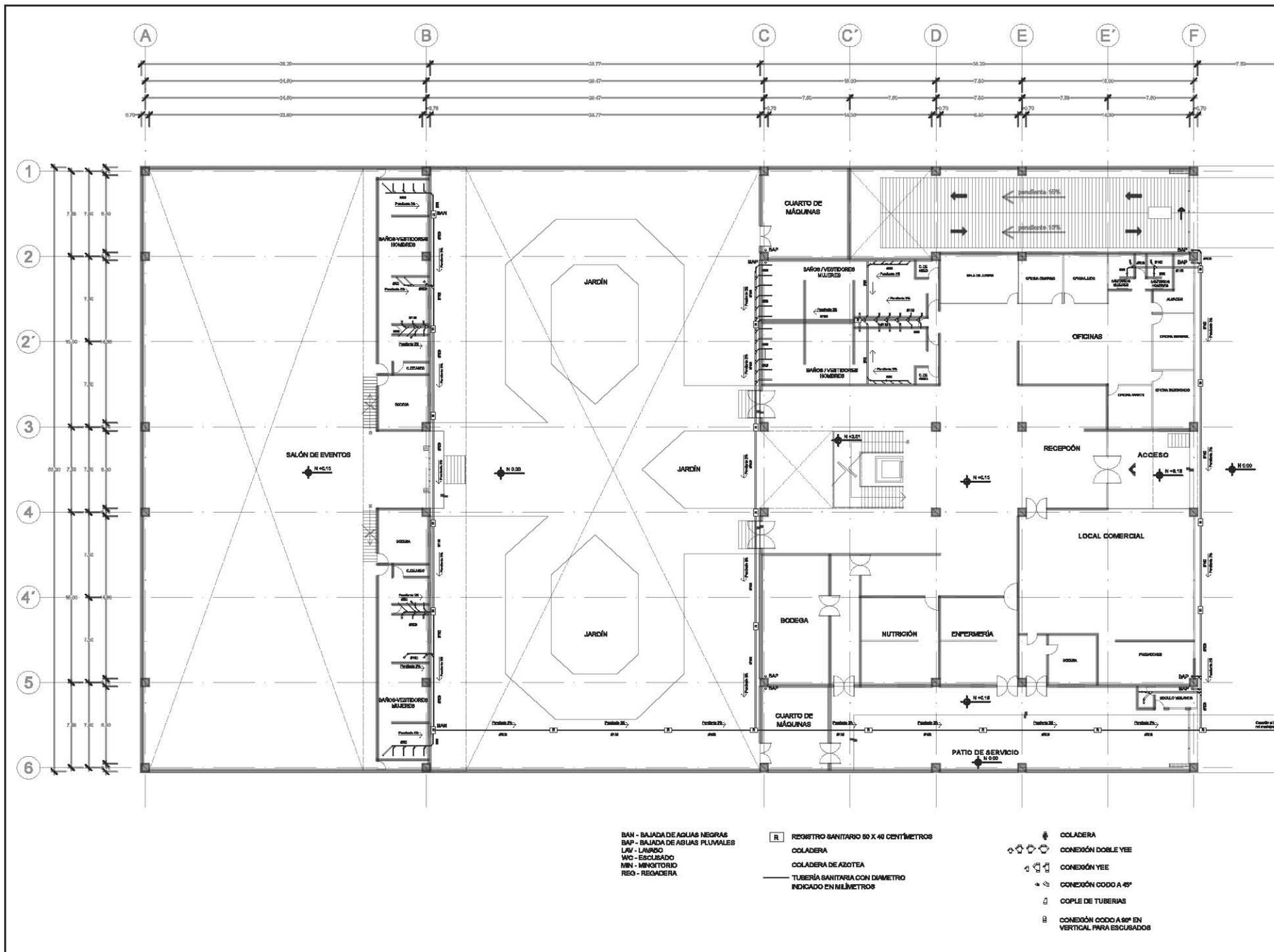
El riego del jardín se hará por medio de aspersores conectados directamente a la cisterna de agua tratada y alimentados por medio de una bomba hidráulica.

A continuación se muestran las listas de los planos de la instalación sanitaria y de la instalación de agua tratada y riego del proyecto de Gimnasio de Artes Marciales.

Plano Instalación Sanitaria	Clave
Planta Baja	IS-01
Primer Nivel	IS-02
Segundo Nivel	IS-03
Azotea	IS-04

Plano Instalación Agua Tratada y Riego	Clave
Planta Baja	IATR-01
Primer Nivel	IATR-02
Segundo Nivel	IATR-03
Azotea	IATR-04

# Planos de instalación sanitaria



- BAN - BAJADA DE AGUAS NEGRAS
  - BAP - BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
  - LAV - LAVABO
  - WC - ESCUADRO
  - MIN - MINGITORIO
  - REG - REGADERA
- [R] REGISTRO SANITARIO 80 X 40 CENTÍMETROS
  - COLADERA
  - COLADERA DE AZÓTEA
  - TUBERÍA SANITARIA CON DIÁMETRO INDICADO EN MILÍMETROS
- COLADERA
  - CONEXIÓN DOBLE YEE
  - CONEXIÓN YEE
  - CONEXIÓN CODO A 45°
  - COUPLE DE TUBERÍAS
  - CONEXIÓN CODO A 90° EN VERTICAL PARA ESCUADROS

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Arquitectura**

**Taller**  
Juan Antonio García Gayou

**Dirección:**  
Ciudad de México,  
Delegación Iztapalapa, Colonia El Vergel,  
Avenida Tlahuac, número 1535.

**Croquis de ubicación**

**Simbología:**

- ↖ Acceso
- ◻ Nivel de piso
- ◻ Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

**Proyecto:**  
Gimnasio de Artes Marciales

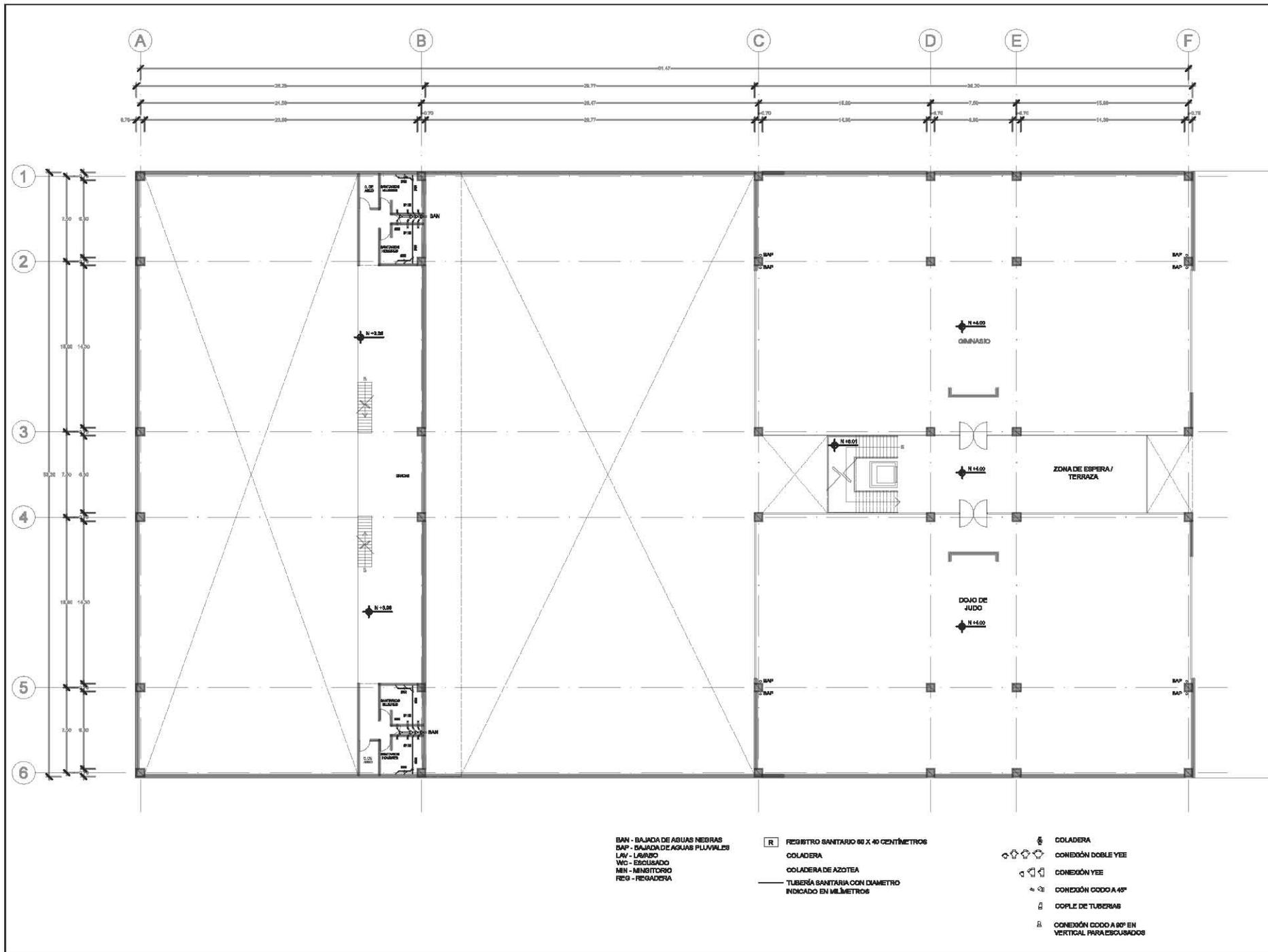
**Plano Instalación Sanitaria:**  
Planta Baja

<b>Clave:</b> IS-01	<b>Escala:</b> 1:450	<b>Cotas:</b> Metros
------------------------	-------------------------	-------------------------

**Tesis Profesional:**  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

**Sinodales:**  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





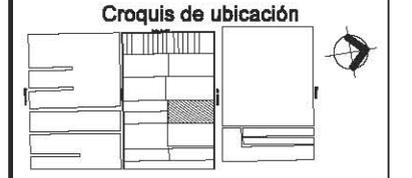
- BAN - BAÑADA DE AGUAS NEGRAS
- SAP - BAÑADA DE AGUAS PLUVIALES
- LAV - LAVABO
- WC - ESCUSADO
- MIN - MINSITORIO
- REG - REGADERA
- [R] REGISTRO SANITARIO 80 X 40 CENTÍMETROS
- COLADERA
- COLADERA DE AZOTEA
- TUBERÍA SANITARIA CON DIAMETRO INDICADO EN MILÍMETROS
- COLADERA
- CONEXIÓN DOBLE YEE
- CONEXIÓN YEE
- CONEXIÓN DODO A 45°
- COPILE DE TUBERIAS
- CONEXIÓN DODO A 90° EN VERTICAL PARA ESCUSADOS

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou

Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.



- Simbología:
- ◀ Acceso
  - ↕ Nivel de piso
  - ▬ Cambio de nivel
  - ← Dirección de carril
  - Línea de proyección
  - ▬ Muros de block
  - ▬ Muros de panel
  - ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

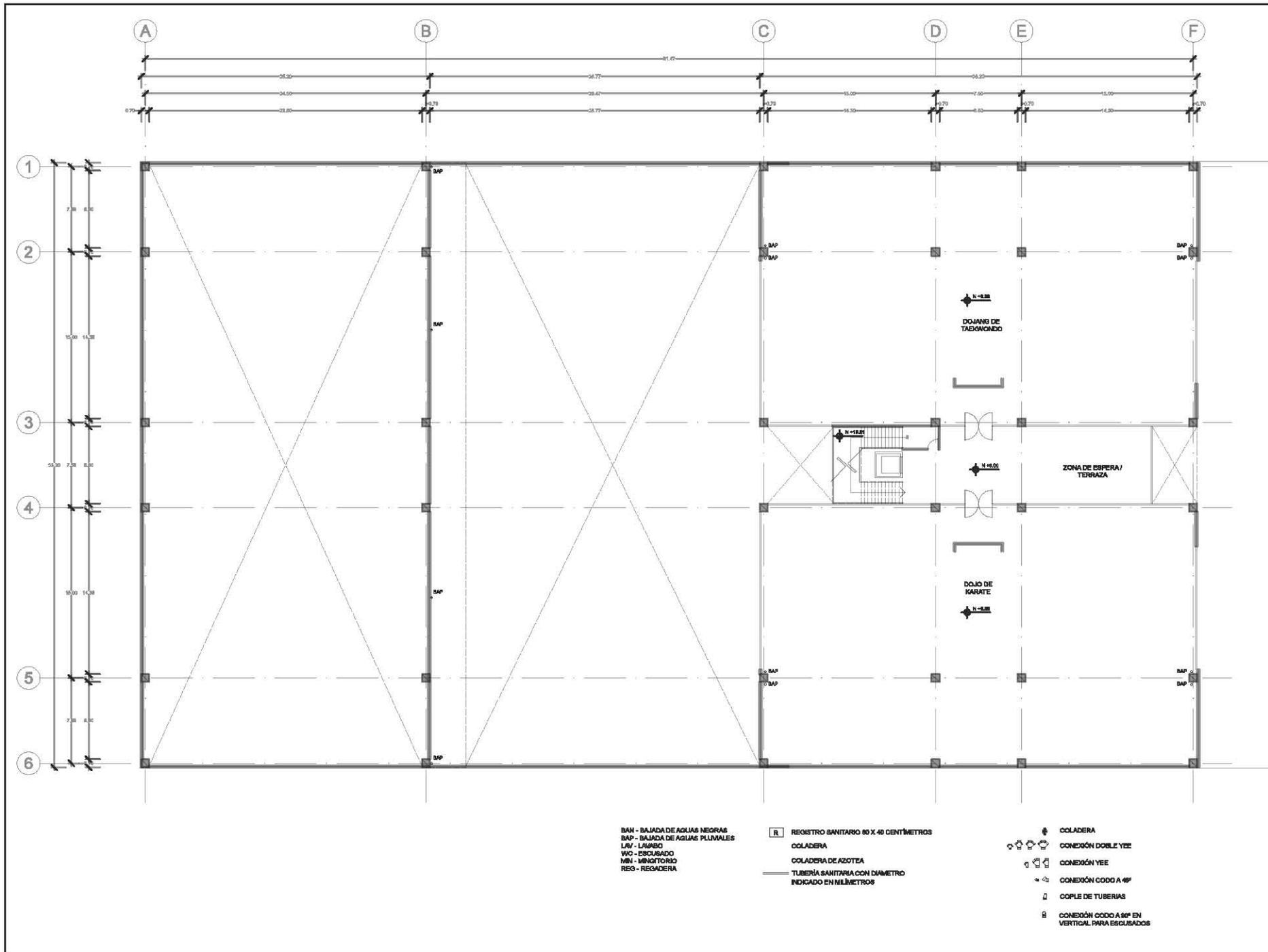
Plano Instalación Sanitaria:  
Primer nivel

Clave: IS-02	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz



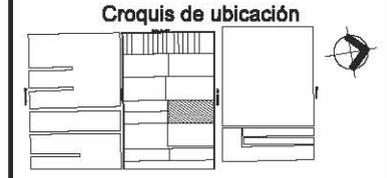


Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou

Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.



- Simbología:
- ◀ Acceso
  - ↕ N 0.00 Nivel de piso
  - ▬ Cambio de nivel
  - ← Dirección de carril
  - - - Línea de proyección
  - ▬ Muros de block
  - ▬ Muros de panel
  - ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Instalación Sanitaria:  
Segundo Nivel

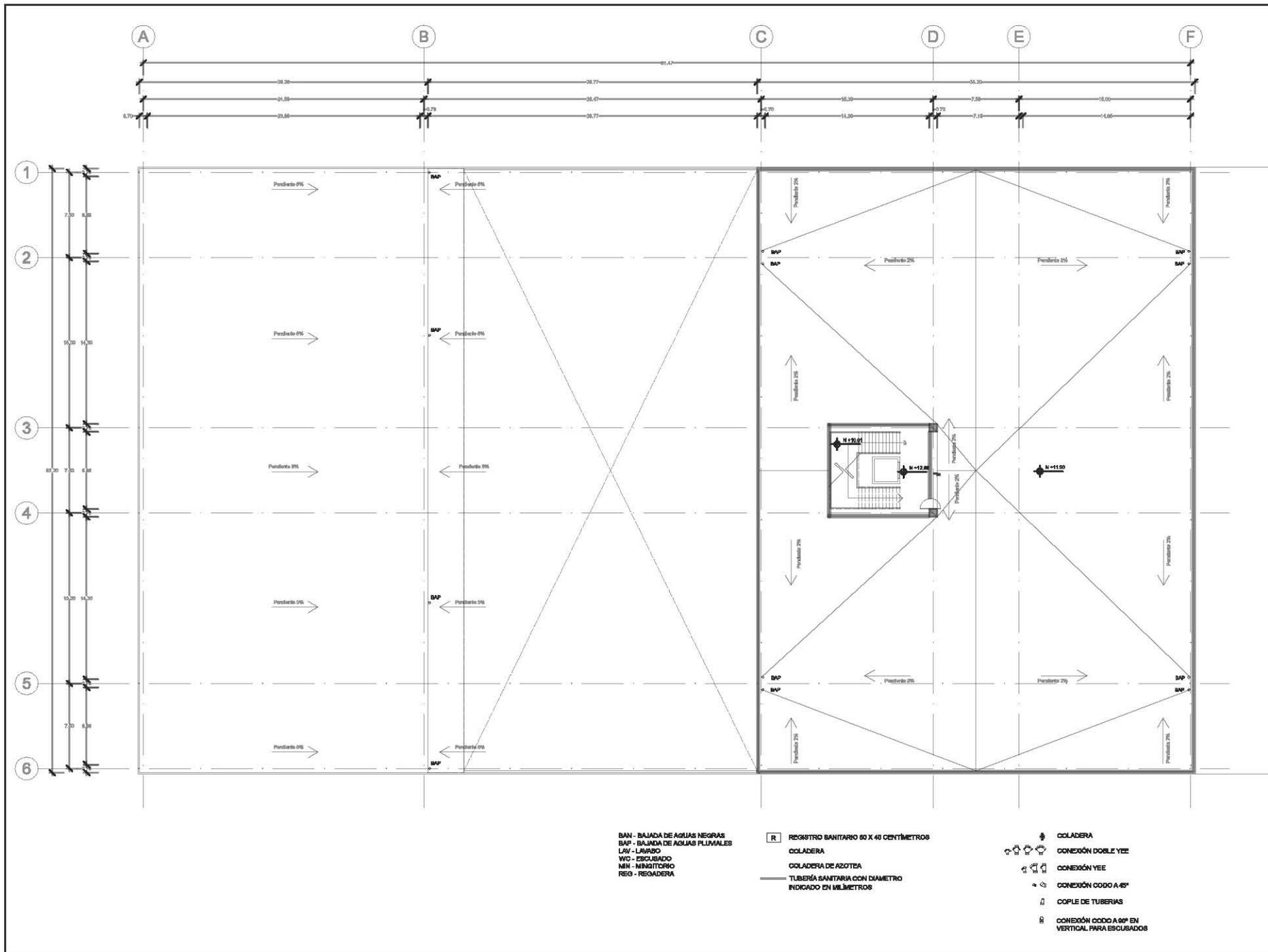
Clave: IS-03	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

- BAN - BALAJADA DE AGUAS NEGRAS
- BAP - BALAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- LAV - LAVABO
- WC - ESCUABADO
- MI - MENDITORIO
- RES - RESQUADERA
- R REGISTRO SANITARIO 80 X 40 CENTÍMETROS
- COLADERA
- COLADERA DE AZOTEA
- TUBERÍA SANITARIA CON DIÁMETRO INDICADO EN MILÍMETROS
- COLADERA
- CONEXIÓN DOBLE YEE
- CONEXIÓN YEE
- CONEXIÓN CODO A 90°
- COPLÉ DE TUBERÍAS
- CONEXIÓN CODO A 90° EN VERTICAL PARA ESCUABADOS





Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou

**Dirección:**  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.



- Simbología:**
- ◀ Acceso
  - ◆ N 0.00 Nivel de piso
  - ▬ Cambio de nivel
  - Dirección de carril
  - Línea de proyección
  - ▬ Muros de block
  - ▬ Muros de panel
  - ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Instalación Sanitaria:  
Azotea

Clave: IS-04	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-----------------	------------------	------------------

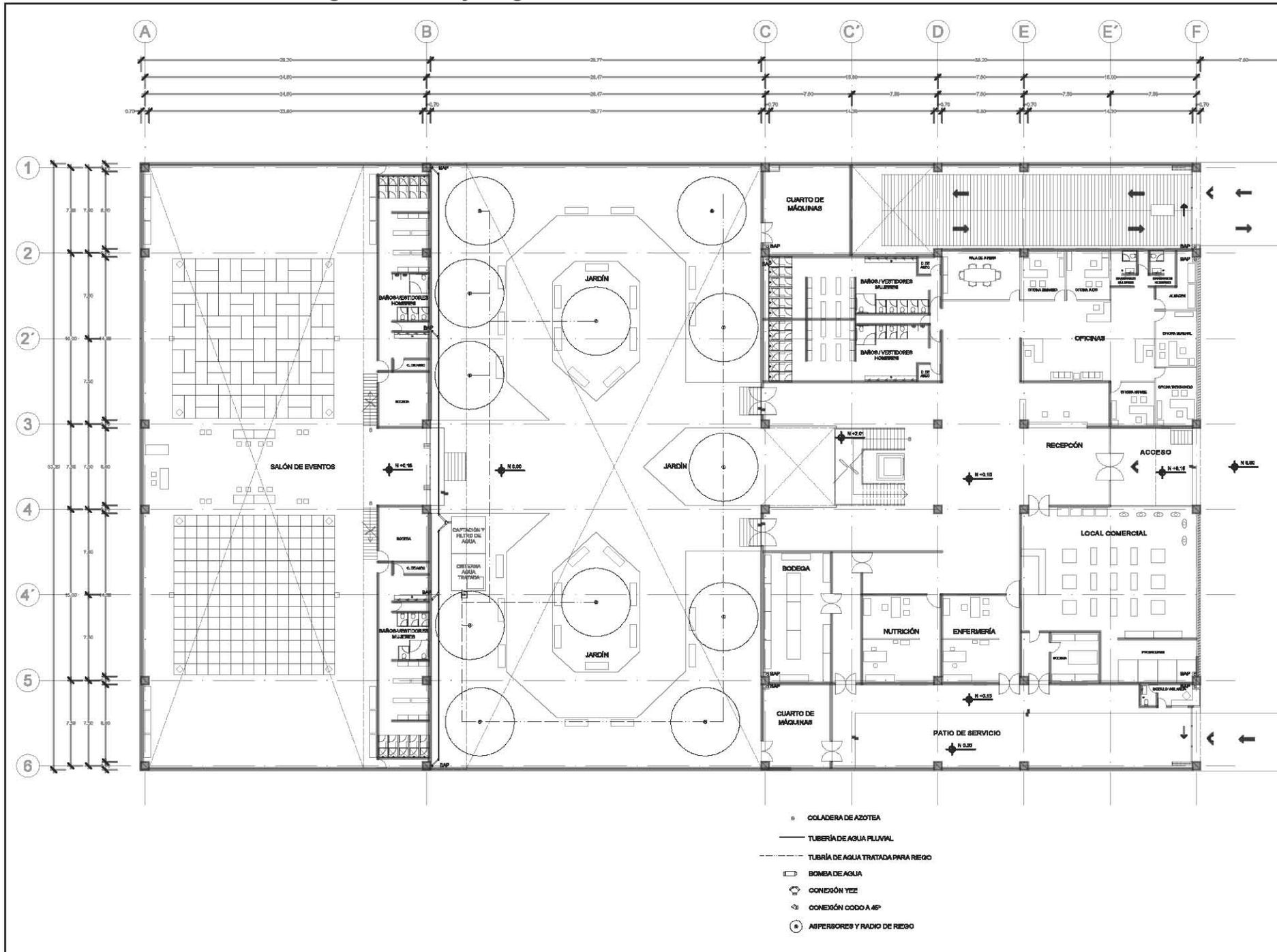
Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

- BAN - BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- BAP - BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- LAV - LAVABO
- WIC - ESCUADRO
- MEN - NINGITORIO
- REG - REGADERA
- REG - REGISTRO SANITARIO 60 X 40 CENTÍMETROS
- COLADERA
- COLADERA DE AZOTEA
- TUBERÍA SANITARIA CON DIÁMETRO INDICADO EN MILÍMETROS
- COLADERA
- CONEXIÓN DOBLE YEE
- CONEXIÓN YEE
- CONEXIÓN CODO A 45°
- COUPLE DE TUBERÍAS
- CONEXIÓN CODO A 90° EN VERTICAL PARA ESCUADROS



# Planos de instalación de agua tratada y riego



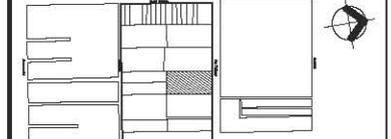
Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ↕ N 0.00 Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- Dirección de carril
- - - Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

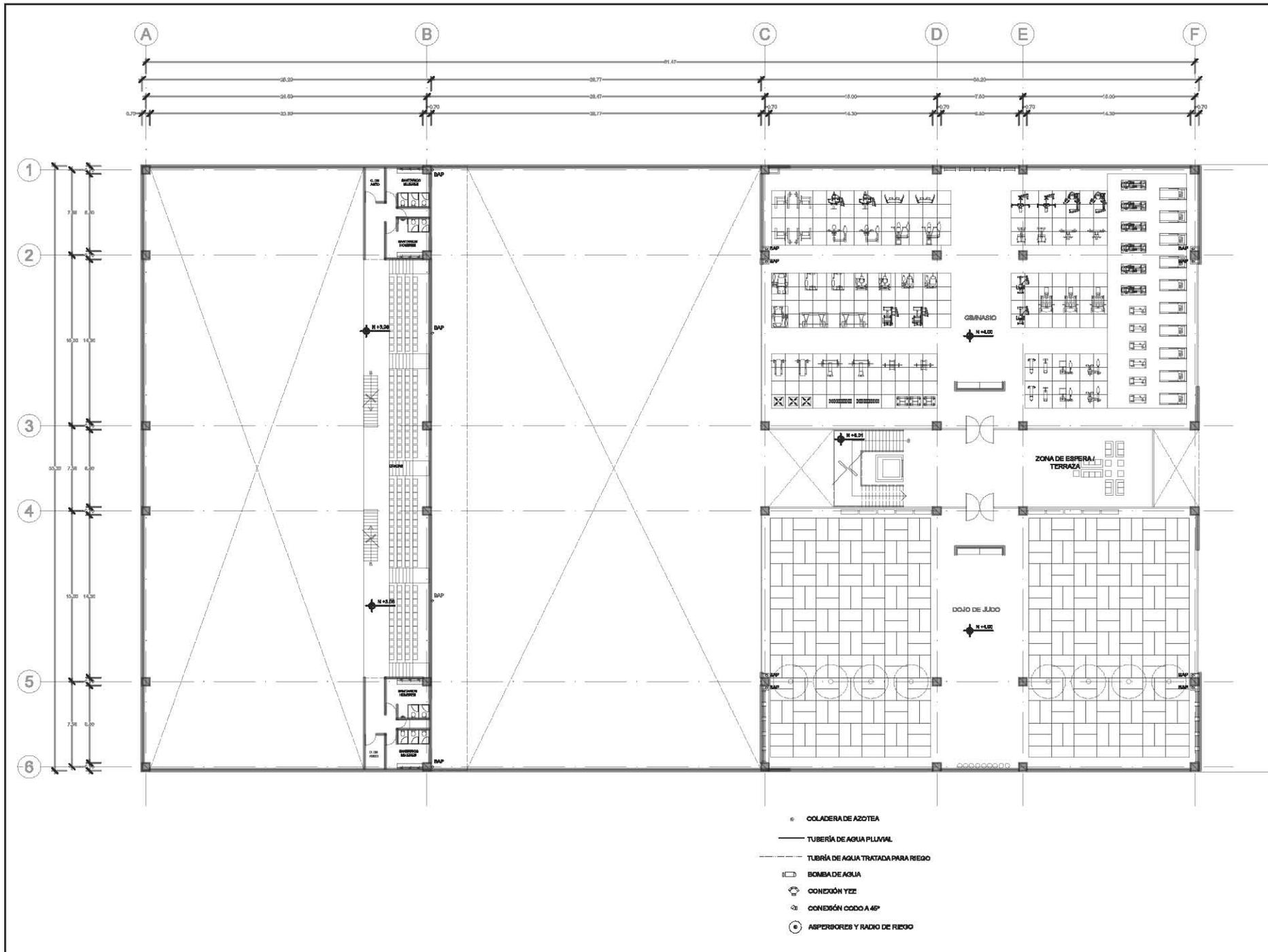
Plano Captación de agua y Riego:  
Planta Baja

Clave: IATR-01	Escala: 1:450	Cotas: Metros
-------------------	------------------	------------------

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

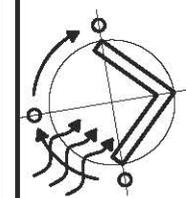




Universidad Nacional  
Autónoma de México

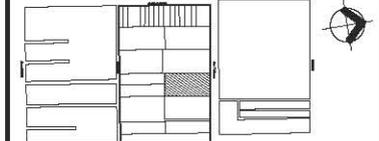
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ↕ N+0.00 Nivel de piso
- ▬ Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- - - Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Captación de agua y Riego:  
Primer nivel

Clave:  
IATR-02

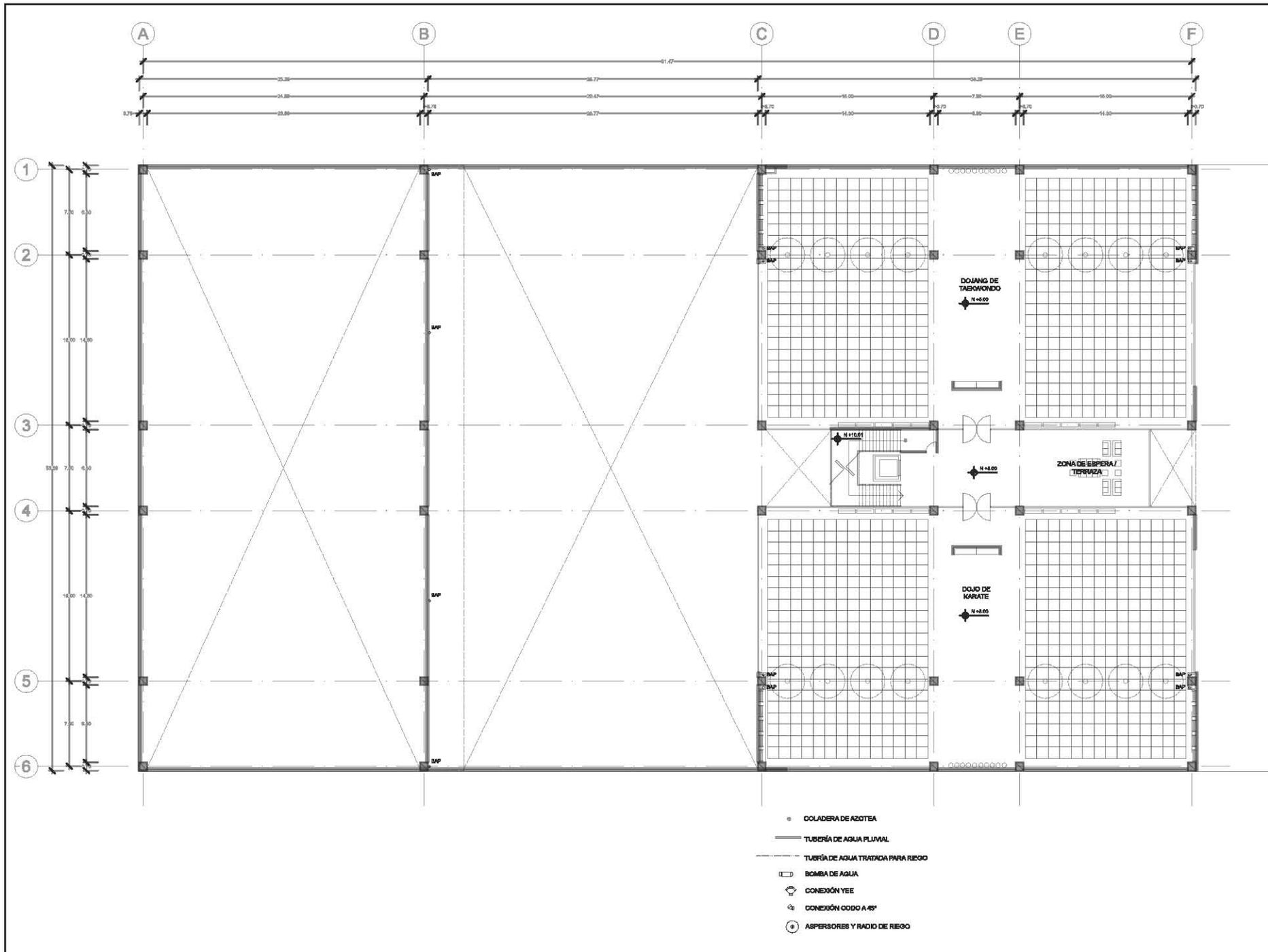
Escala:  
1:450

Cotas:  
Metros

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz

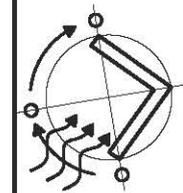




Universidad Nacional  
Autónoma de México

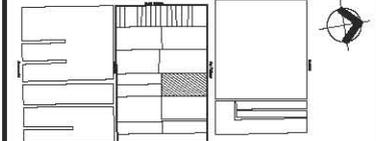
Facultad de Arquitectura

Taller  
Juan Antonio García Gayou



Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- ◀ Acceso
- ⬆ N 0.00 Nivel de piso
- ⬆ Cambio de nivel
- ← Dirección de carril
- - - Línea de proyección
- ▬ Muros de block
- ▬ Muros de panel
- ▬ Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Captación de agua y Riego:  
Segundo Nivel

Clave:  
IATR-03

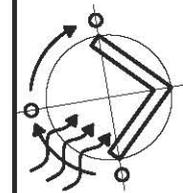
Escala:  
1:450

Cotas:  
Metros

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

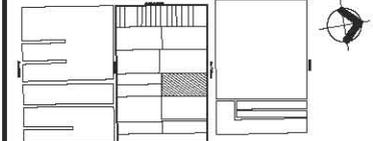
Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





Dirección:  
Ciudad de México,  
Delegación  
Iztapalapa, Colonia  
El Vergel,  
Avenida Tlahuac,  
número 1535.

Croquis de ubicación



Simbología:

- Acceso
- Nivel de piso
- Cambio de nivel
- Dirección de carril
- Línea de proyección
- Muros de block
- Muros de panel
- Mamparas de cristal

Proyecto:  
Gimnasio de Artes Marciales

Plano Captación de agua y Riego:  
Azotea

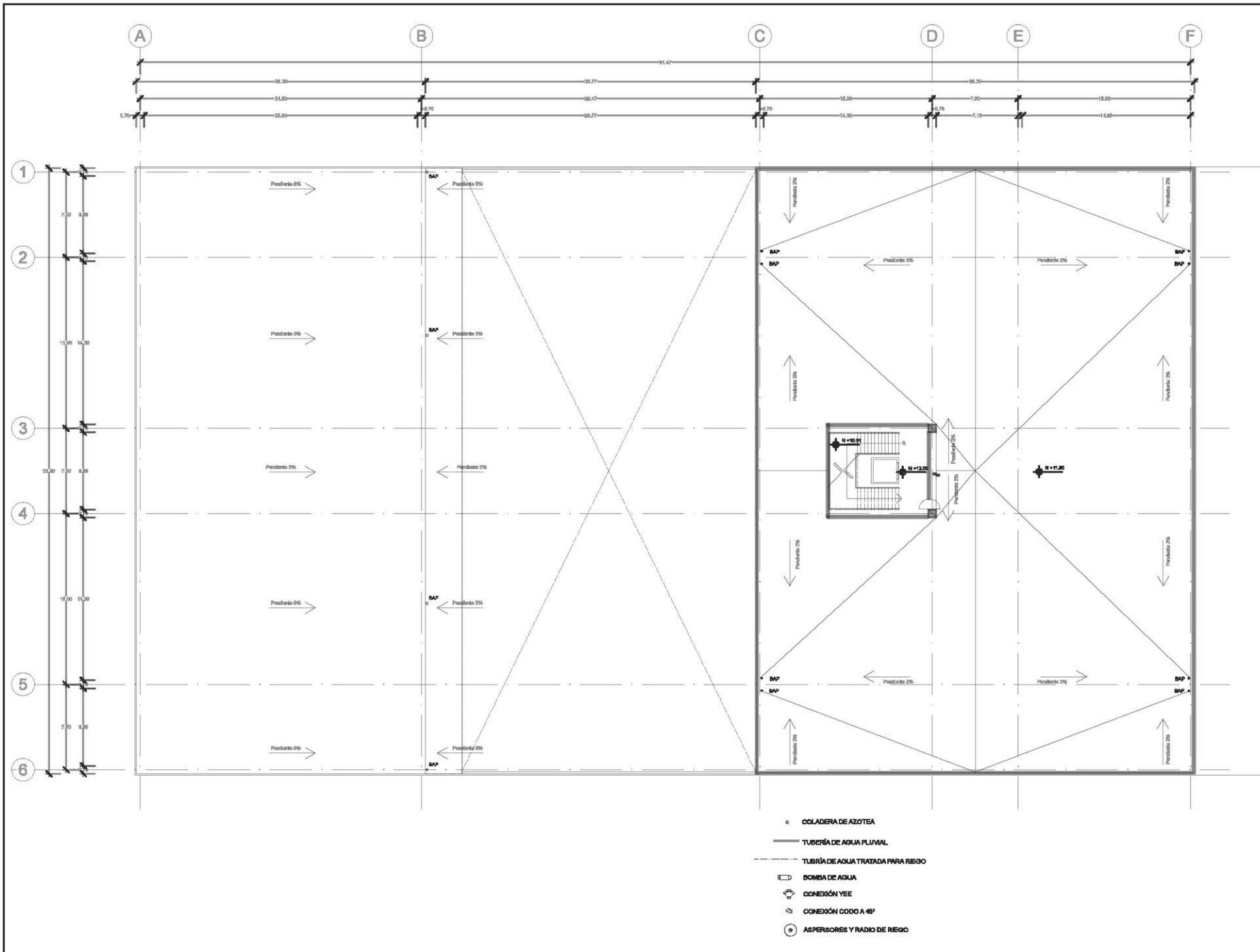
Clave:  
IATR-04

Escala:  
1:450

Cotas:  
Metros

Tesis Profesional:  
Erick Felipe Pérez Gallardo Prado

Sinodales:  
Arq. Elodia Gómez Maqueo Rojas  
Dr. Rafael Martínez Zárate  
Dra. Silvia Decanini Terán  
Arq. José Miranda Cruz





## Conclusiones

Considerando los objetivos explicados en la introducción creo que se desarrollaron todos de buena manera, se entendieron, se analizaron y de alguna manera se aplicaron en el proyecto. Esto me sirve para reafirmar lo que se me comentó durante la carrera, la investigación es parte primordial del proyecto arquitectónico, se debe conocer para poder proyectar.

Sin quitar o agregar importancia a cualquier capítulo considero personalmente que los puntos o temas con más relevancia para el desarrollo de un proyecto arquitectónico son el uso de suelo, ya que es una norma gubernamental que se debe respetar al igual que la normatividad de reglamento de construcciones.

Así como un texto no se puede entender sin un contexto, el proyecto no se podría entender sin un contexto en este caso el medio físico natural y artificial, los cuales definen las características que debe tener para responder a las características climáticas y del sitio donde se encuentra.

El desarrollo del programa arquitectónico creo que es una parte importante para desarrollar un proyecto arquitectónico. Teniendo los espacios bien definidos y entendidos se pueden realizar los diagramas de relaciones para empezar a configurar primero una zonificación y después el proyecto arquitectónico.

Teniendo este documento en las manos, es el reflejo de lo aprendido a lo largo de la carrera y aunque se pueda tener más interés en algún campo en específico de la arquitectura, este trabajo es una pequeña muestra del labor que aprendí como estudiante y el cual realiza un arquitecto; analiza el contexto, la situación social y hace un aporte, en este caso arquitectónico.

Con este documento de investigación y el conjunto de planos del proyecto arquitectónico se completa el trabajo final de tesis para obtener el título de arquitecto, culminando mis estudios de la carrera de arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México.



## Bibliografía y fuentes de información

### Bibliografía

- “El deporte como instrumento de prevención del uso indebido de drogas” Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. PDF
- “Zen in the Martial Arts” de Joe Hyams
- “Las formas del siglo XX” de Josep María Montaner.
- “Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal 2011” de Luis Arnal Simón y Max Betancourt Suárez
- “Programa Delegacional de Desarrollo Urbano Para la Delegación Iztapalapa del 2008”

### Fuentes de información

- [Http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/sedentarismo-principal-causa-de-problemas-de-salud-en-mexico](http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/sedentarismo-principal-causa-de-problemas-de-salud-en-mexico)
- [Http://noticieros.televisa.com/mexico/1502/adicciones-problemas-salud-publica](http://noticieros.televisa.com/mexico/1502/adicciones-problemas-salud-publica)
- [Http://www.iztapalapa.cdmx.gob.mx/boletines/B013-0216.html](http://www.iztapalapa.cdmx.gob.mx/boletines/B013-0216.html)
- [Http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/)
- [Https://www.olympic.org](https://www.olympic.org)
- [Http://www.seduvi.cdmx.gob.mx](http://www.seduvi.cdmx.gob.mx)
- [Http://www.fcarm.org.mx](http://www.fcarm.org.mx) (Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana)
- [Http://distribuidornacional.com/Item/SistemadeCaptacionPluvialRotoplas](http://distribuidornacional.com/Item/SistemadeCaptacionPluvialRotoplas)
- [Https://www.ijf.org](https://www.ijf.org) (Federación Internacional de Judo)
- [Https://www.wkf.net](https://www.wkf.net) (Federación Mundial de Karate)
- [Http://www.worldtaekwondofederation.net](http://www.worldtaekwondofederation.net) (Federación Mundial de Taekwondo)
- [Http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/](http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/)