



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

“ESCUELA PREPARATORIA PRIVADA EN LA DELEGACION ÁLVARO  
OBREGÓN”

TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ARQUITECTURA

PRESENTA:  
DANIEL VÁZQUEZ VELÁZQUEZ.

ASESOR DE TESIS:  
ARQ. ERNESTO VITERBO ZAVALA

Abril 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

# Agradecimientos:

- A Dios por su infinita gracia y Amor, a Mercedes, Francisco, Alfredo, Dolores, Javier, Rebeca y Mama Lucy por apoyarme, quererme y siempre estar a mi lado.
- A mis profesores que me ayudaron y siempre me apoyaron a la realización de esta tesis:
- Arq. Arturo Lemus Hernández, Arq. María Luisa Sánchez Luna, Arq. Ramón Guillermo Gómez Luna, Arq. Manuel Gerardo Fuentes Villar y el Arq. Ernesto Viterbo Zavala.
- SI Jehová no edificare la casa, En vano trabajan los que la edifican. Salmo 127

- Asesor:
- Arq. Ernesto Viterbo Zavala
  
- Sinodales:
- Arq. Arturo Lemus Hernández
- Arq. María Luisa Sánchez Luna
- Arq. Ramón Guillermo Gómez Luna
- Arq. Manuel Gerardo Fuentes Villar

# Índice

• Índice	
•	
• Introducción-----	5
• Que es el Bachillerato-----	5
• Plan Nacional -----	6
• Capitulo 1 Definición del tema -----	8
• 1.1 Definición-----	9
• 1.2 Objetivos Generales -----	9
• Capitulo 2 Antecedentes -----	10
• 2.1 Antecedentes -----	11
• 2.2 Época prehispánica -----	11
• 2.3 Época Colonial -----	13
• 2.4 Época Siglo XX -----	14
• 2.5 Época Contemporáneo -----	15
• Capitulo 3 Terreno -----	16
• 3.1 Lugar-----	17
• 3.2 Datos de la Delegación-----	18
• 3.3 Terreno-----	20
• 3.4 Carácter Económico y Social-----	21
• 3.5 Uso de suelo -----	24
• 3.6 Impacto ambiental -----	25
• 3.7 Planos Topográficos-----	26
• Capitulo 4 Ejemplos análogos -----	27
• 4.1 Ejemplos Análogos-----	28
• Capitulo 5 Normatividad -----	34
• 5.1 Incorporación-----	35
• 5.2 Normatividad-----	36
• Capitulo 6 Metodología -----	40
• 6.1 Programa de Necesidades-----	41
• 6.2 Análisis de áreas-----	42
• 6.3 Diagramas de Funcionamiento-----	43
• 6.4 Programa Arquitectónico-----	50
• 6.5 Concepto -----	51
• 6.6 Financiamiento-----	52
• 6.7 Estimación de costos -----	53
• Capitulo 7 Proyecto Arquitectónico -----	54
• 7.1 Memoria Descriptiva -----	55
• 7.2 Planos Arquitectónicos-----	56
• 7.3 Memoria Estructural-----	62
• 7.4 Criterio Estructural-----	64
• 7.5 Carga Viva-----	65
• 7.6 Simbología -----	67
• 7.7 Áreas Tributarias -----	70
• 7.8 Planos Estructurales -----	74
• 7.9 Memorias de calculo Hidráulico de una sección -----	76
• 7.10 Calculo de toma domiciliaria -----	77
• 7.11 Capacidad útil de la cisterna -----	79
• 7.12 Diámetros según método Hunter-----	81
• 7.13 Planos de Instalaciones Hidráulicas-----	82
• 7.14 Memorias de calculo Sanitaria de una sección-----	83
• 7.15 Descripción general Sanitaria-----	84
• 7.16 Planos de Instalaciones Sanitarias-----	87
• 7.17 Memoria de Instalación Eléctrica-----	88
• 7.18 Descripción general -----	89
• 7.19 Tipología de iluminación -----	90
• 7.20 Acometida -----	92
• 7.21 Sistemas de distribución -----	93
• 7.22 Transformador -----	94
• 7.23 Cuadro de cargas -----	96
• 7.24 Aula Magna elementos de instalación-----	100
• 7.25 Planos de Instalación Eléctrica-----	115
• Capitulo 8 Bibliografía-----	116
• 8.1 Conclusiones-----	117
• 8.2 Bibliografía-----	118

# Introducción

¿Que es el Bachillerato?

Es un periodo perteneciente al programa de la educación que puede constar de 2 a 3 años. Éstos se desarrollan después de la educación secundaria y son previos a la educación universitaria.

No son obligatorios, al acabar la educación secundaria obligatoria (ESO), se puede optar al mundo laboral o bien a los llamados Ciclos Formativos. Al finalizar el bachillerato, en algunos países el alumno realiza un examen de selectividad, cierto número de pruebas escritas para tener acceso a estudios universitarios.

El bachillerato tiene un carácter obligatorio en algunos países, ya que sin él no se puede conseguir un empleo económicamente bien definido. Aunque en la mayoría de los países no es así. Las asignaturas que se imparten son más especializadas que en la secundaria, es decir, están encaminadas a las ciencias, a las letras o a las artes (cada uno de los tres tiene tres asignaturas de modalidad específicas, las demás son todas comunes). El objetivo del bachillerato es preparar académicamente al alumno para que pueda realizar estudios superiores.

¿Que son las Escuelas Preparatorias?

<sup>1</sup>Los Centros de Estudio de Bachillerato, son planteles educativos que imparten el Bachillerato General, dentro del Sistema Educativo Nacional y que dependen de la Dirección General del Bachillerato.

<sup>1</sup>Enciclopedia Plazola Tomo 4 Autor: Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros Editorial: Royce Editores Publishing

# Plan Nacional del Desarrollo

- El Plan Nacional de Desarrollo 1984 - 1988 estableciera como medida prioritaria el fortalecimiento y la superación profesional del magisterio aparece publicado, el 23 de marzo de 1984 en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el cual la educación normal es elevada al grado de licenciatura.
- Dicho Acuerdo menciona:
- Artículo 1º.- “La educación normal en su nivel inicial, y en cualquiera de sus tipos y especialidades tendrá el grado académico de licenciatura.
- Artículo 2º.- Los aspirantes a ingresar en los planteles de educación normal del sistema educativo nacional, incluidos los establecimientos particulares que la imparten con autorización oficial, deberán haber acreditado previamente los estudios de bachillerato..”
- <sup>1</sup>La forma de sostenimiento de los CEB depende totalmente del subsidio federal. Actualmente existen 34 Centros de Estudios, en 22 Estados de la República, incluyendo el Distrito Federal.
- 
- Artículo 6º.- Serán establecidos centros de bachillerato conforme a planes y programas específicos en las zonas de influencia de las escuelas normales rurales y experimentales.
- 
- Esto abrió la posibilidad de un bachillerato diferenciado del que definen los Acuerdos 71 y 77, el cual se estableció a partir del Acuerdo Secretarial 113 en agosto de 1984.

# Plan Nacional del Desarrollo

- A partir del Acuerdo Secretarial 159 emitido en noviembre de 1991, se cambia la denominación a Centros de Estudios de Bachillerato (CEB), a fin de ampliar el servicio educativo que ofrecían estos planteles, se incorpora la opción de bachillerato general y se mantiene la opción de ofrecer la capacitación “Iniciación a la Práctica Docente” con sus asignaturas correspondientes.
- Una de las problemáticas en México se debe a las deficiencias en el apartado de educación. Incluso en el área conurbada las instituciones públicas escasean, en una zona tan importante como es Santa Fe se encuentran algunas universidades de renombre pero solo están enfocadas a un tipo de alumnos de cierta edad, una escuela preparatoria podría beneficiar a esta zona.
- Santa Fe es un desarrollo urbano en el Estado de México y el cual se ha convertido en el más importante en términos financieros y corporativos de México, se encuentra en el poniente del Distrito Federal y forma parte de las delegaciones Cuajimalpa y Álvaro Obregón.

# CAPITULO 1

## DEFINICIÓN DEL TEMA.

# 1.1 Definición del tema

- **1.2 Objetivos Generales**

- Proyectar una Escuela Preparatoria Privada en la delegación Álvaro Obregón.

- **Objetivos Particulares**

- Proyectar una escuela preparatoria que funcione como un centro educativo estético que coadyuve en la formación académica, que reúna características arquitectónicas y de diseño contemporáneo. Dando una solución optima para la falta de planteles de este tipo en la zona.

- **Objetivos Específicos**

- Proyectar un edificio de aulas y abundar en planos arquitectónicos, estructuras e instalaciones.
- Se hará un estudio de áreas con el propósito de dimensionar los espacios de las aulas así como pasillos y oficinas.
- Se hará un estudio arquitectónico y de instalaciones en el edificio de aulas.
- Se investigara las normas de la SEP y de la UNAM con el fin de obtener datos sobre el plan de estudios y localizar un terreno con las dimensiones apropiadas para un diseño integral.
- El diseño de la escuela preparatoria contara con los siguientes elementos: planos arquitectónicos, planos de instalaciones y perspectivas digitales.

# CAPITULO 2

## ANTECEDENTES

# 2.1 ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA EN MÉXICO

- 2.2 EPOCA PREHISPANICA
- Es indudable que existieron los establecimientos de enseñanza anteriores a la conquista. La primera educación de los niños corría a cargo de sus padres; si eran varones, les enseñaban sus oficios, y si eran niñas las madres las instruían en los quehaceres domésticos. Los padres eran aficionados a predicar a sus hijos largos sermones morales esforzándose por inculcarles la laboriosidad, honradez, moderación y piedad filial, y no vacilaban en imponer sus virtudes castigándolos con azotes, atándolos, pinchándolos con púas de maguey, manteniéndolos sobre una lumbre en la que se quemaba chile y exponiéndolos desnudos a los rayos del sol de mediodía. En cuanto a las niñas, de ordinario se educaban en el hogar, ingresaban a veces a conventos de los templos durante unos cuantos años o hasta que se casaban. Los hijos de plebeyos asistían desde los 15 años hasta que se casaban, a una escuela llamada Telpochcalli en la que recibían instrucción militar y aprendían a cantar, a bailar y a hablar con elegancia bajo la dirección del achcacautili o (jefe bélico del clan).

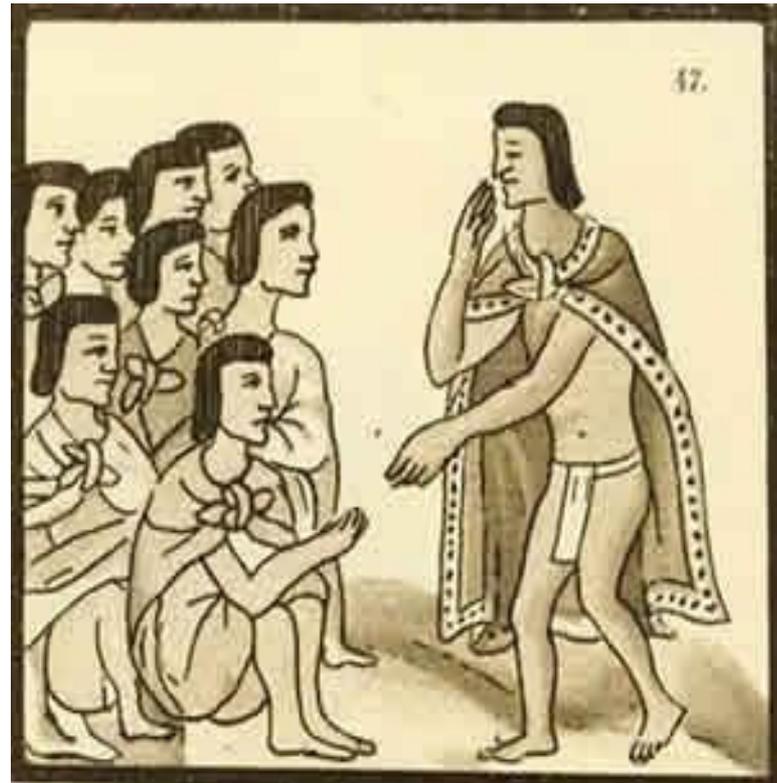


Telpochcalli



## 2.2 Época prehispánica

- Imperaba una severa disciplina, con la sola excepción de que se permitía a los jóvenes tener concubinas o tener relaciones con prostitutas. Los hijos de los nobles acudían a un seminario sacerdotal central denominado el Calmecac. En donde por transmisión oral se les informaba de los conocimientos de su evolución cultural. Vivían bajo reglas monásticas, que implicaban la castidad y la mortificación de la carne, estudiaban la escritura, astronomía, historia y religión hasta que Negaba el momento de decidir si habían de ser sacerdotes o abandonaban una vida monástica por la vida privada o el servicio público.
- 4Enciclopedia Plazola Tomo 4
- Autor: Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros
- Editorial: Royce Editores Publishing pag.123
- Historia Genreal de las Cosas de la Nueva España", de fray Bernardino de Sahagún



Calmecac

## 2.3 ÉPOCA COLONIAL

- Con un concepto semejante al de las escuelas españolas, se instalaron en México escuelas destinadas a castellanizar, llamadas Latinidades de artes menores, algunas de enseñanza elemental y hasta universidades. Su historia se remonta a principios del siglo xvi. Los reyes de España fueron los impulsores de la fundación de algunos centros educativos. Inicialmente se construyeron conventos e iglesias para impartir la enseñanza.
- La necesidad de hacerse entender llevó a los misioneros a implantar vocablos españoles y latinos traducidos al náhuatl. De ahí que las primeras escuelas tuvieron carácter catequístico. La construcción de ellas se debió a los esfuerzos del ilustre Fray Pedro de Gante, que en 1523, en el Palacio de Netzahualpilli de Texcoco, fundó en un templo católico el primer edificio escolar. Fue el primer sitio en el continente, en el que enseñara la lengua romance con acento de Castilla, de la época, pues el “ceceo”, el andaluz y otros acentos fueron impartidos después. La enseñanza del latín se inició en el convento de san Francisco.



Escuela Pedro de Alba en Jalisco

## 2.4 SIGLO XX

- Fue en las postrimerías del mandato de Porfirio Díaz en que habría de darse nuevo impulso a la instrucción y educación pública. Se volvió a crear la universidad y se realizaron grandes obras en todos los grados, desde escuelas primarias, que al fin tuvieron edificios proyectados para esa función y que aún subsisten.
- En las primeras construcciones escolares funcionales se aplicaron las normas altamente experimentadas por europeos y recomendadas por los grandes tratadistas de la época Reynauld, Cloquet y, especialmente Guadet. En esta labor se distinguieron los hermanos Nicolás y Federico E. Mariscal, autores de algunos de los proyectos; éstos se caracterizaron por tener aulas dispuestas a una orientación óptima en el Valle de México; eran de forma rectangular para 36 alumnos. El mobiliario consistía en un banco binario; la iluminación era lateral izquierda; tenían un vestíbulo con guardarropa para los alumnos y disponían además de un lugar para guardar los útiles necesarios. Aparte del patio de recreo, tenían también un patio cubierto para ceremonia y uso de los alumnos en época de lluvia o de asoleamiento. Por esa época se construía en México, antes que en Berlín, el sistema sanitario de la ciudad y desde luego resultaba novedosa la instalación de servicios sanitarios en batería, para uso de los escolares.



Escuela Federico Moreno

## 2.5 Época Contemporánea

- Escuela Preparatoria de Irapuato es una de las unidades académicas de educación media superior dependiente de la Universidad de Guanajuato teniendo como sede la ciudad de Irapuato en el estado de Guanajuato, no solo sirviendo a la población de la ciudad sino de los municipios circunvecinos.
- La Preparatoria de Irapuato dispone de 26 salones para la docencia, 2 laboratorios, un aulas para cómputo, auditorio, cafetería recién instaurada, y el local de la biblioteca. Cuenta además con un módulo donde se ubica el área de información, estancia para maestros, oficinas diversas en la planta alta, y un pequeño museo de prehispánico.



Escuela Preparatoria de Irapuato

# CAPITULO 3

## TERRENO.

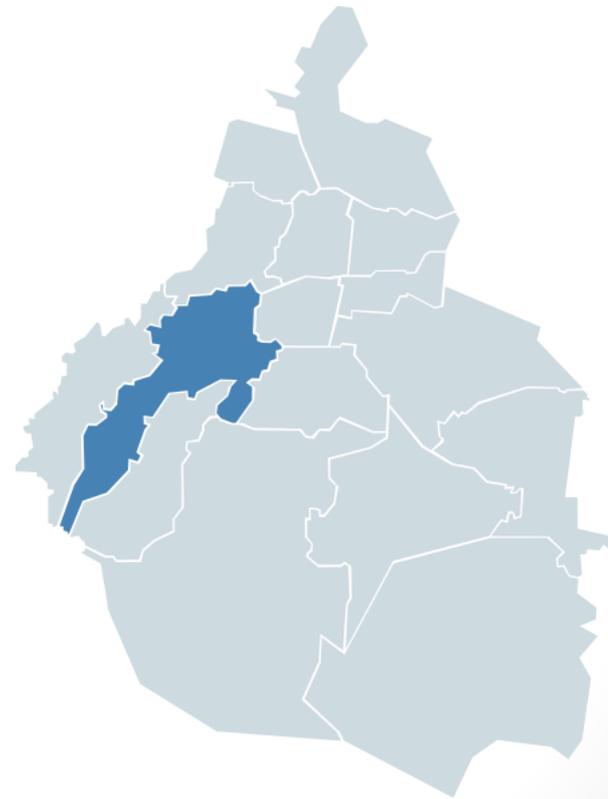
# 3.1 Lugar

## Lugar

Santa Fe se ubica al poniente de la ciudad de México por la salida a Toluca, en la zona que antaño fueran minas de arena y basureros de la ciudad de México, aunque se le suele ligar con la zona de las Lomas pertenecientes a Cuajimalpa y Miguel Hidalgo, donde existen edificios muy emblemáticos como el popularmente llamado Pantalón (Torre Arcos Bosques I). A esta zona se le ha dividido en cuatro tipo de zonas de uso de suelo (corporativos, comercial, escolar y vivienda).

En la actualidad cuenta con cuatro Universidades privadas y variedad de Colegios, así como diversos edificios que albergan la sede nacional de diversas compañías tanto nacionales como extranjeras. Opulentos fraccionamientos residenciales de reciente creación que contrastan con la pobreza rampante de las colonias populares y los antiguos pueblos localizados en sus inmediaciones, como San Mateo y Santa Rosa. Debido a la mala planeación inicial, al día de hoy sufre de severos problemas viales para comunicarse con el resto del Distrito Federal y su zona metropolitana.

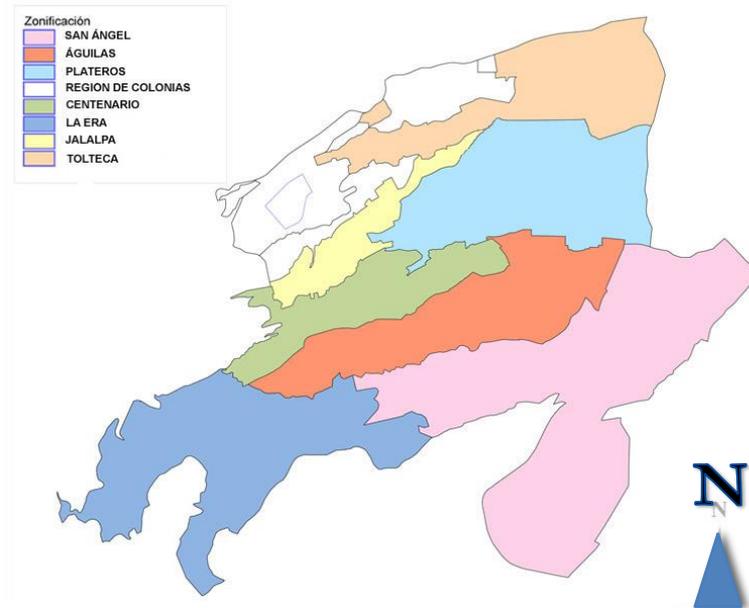
## Mapa del D.F. Demarcando la delegación Álvaro Obregón

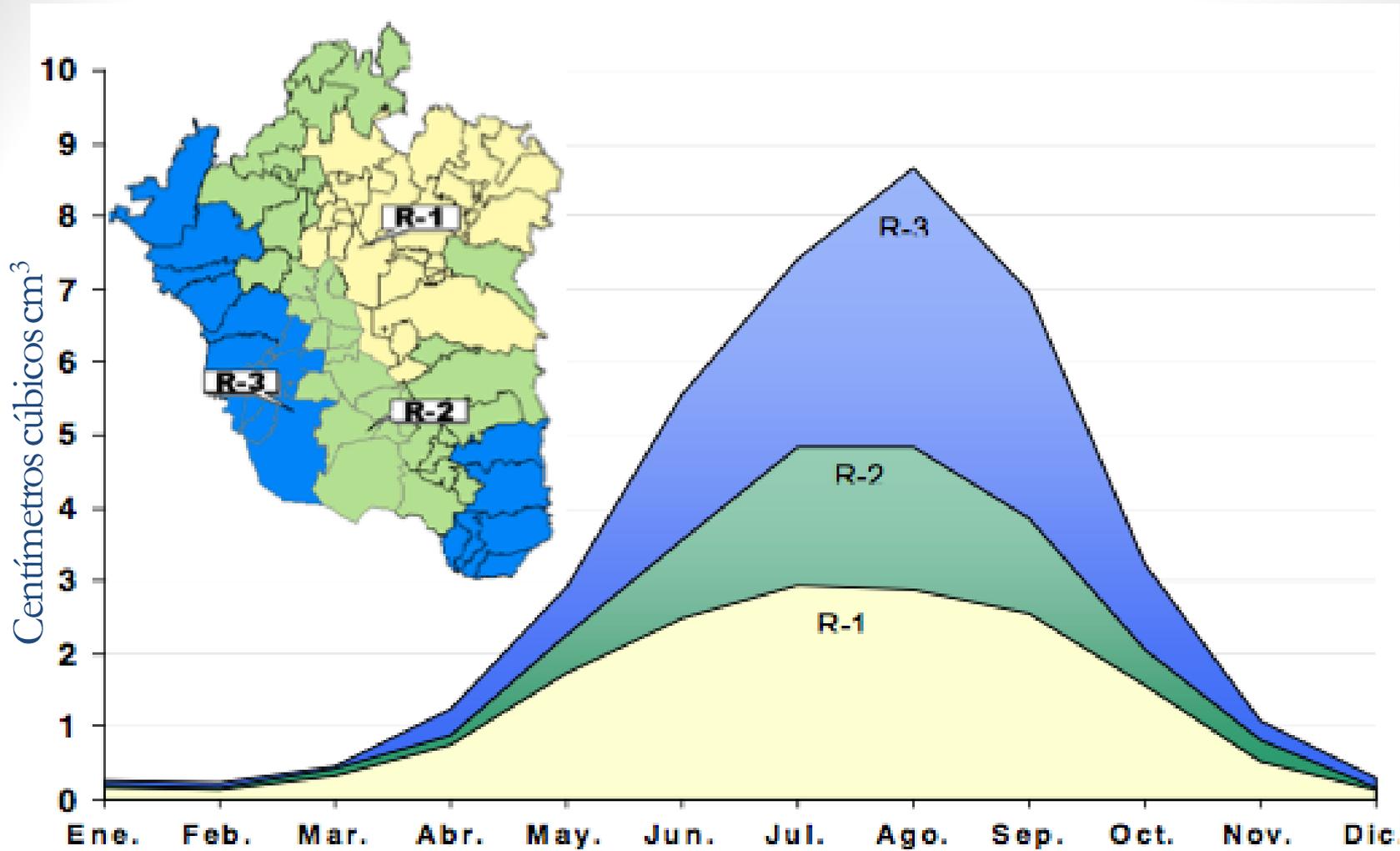


## 3.2 Datos de la Delegación

- La delegación Álvaro Obregón es una de las 16 delegaciones del Distrito Federal mexicano. Colinda al oriente con Benito Juárez y Coyoacán, al sur con Magdalena Contreras y Tlalpan, al norte con Miguel Hidalgo y al poniente con Cuajimalpa. Su nombre es un reconocimiento a Álvaro Obregón, el vencedor de la batalla de Celaya, que enfrentó al Ejército Constitucionalista contra la División del Norte de Pancho Villa. Álvaro Obregón fue Presidente electo de la República en el periodo que comprenden los años 1928-1932. Participó en el movimiento revolucionario de 1910-1917, luchando al lado de las fuerzas constitucionalistas comandadas por Venustiano Carranza.
- Está conformada por 257 colonias, fraccionamientos y barrios, siendo los más importantes: San Ángel, San Ángel Inn, Tlacopac (que significa lugar de Jabalíes), Ermita, Chimalistac, Guadalupe Inn, Florida, Pedregal de San Ángel. Además, esta jurisdicción cuenta con poblados de características rurales como San Bartolo Ameyalco y Santa Rosa Xochiac.

- Zonificación de la delegación Álvaro Obregón





Precipitación pluvial promedio anual (2011) del Distrito federal

## 3.3 Terreno

- El terreno se localiza en la Delegación Álvaro Obregón en la calle Javier Barrios Sierra entre la calle uno la dos y la avenida Jaime Dovalí en la Colonia la Fe.
- Colindando con un Edificio del Grupo modelo, el Hotel Fiesta Americana Santa fe, una concesionaria de la BMW, y a unas calles del Centro de Exposiciones Santa fe y la Universidad Iberoamericana y el Tecnológico de Monterrey.
- <sup>3</sup>Coordinadas Geográficas
- +19° 21' 55.39", -99° 15' 36.06"
- Superficie. 3000 mts<sup>2</sup>
- Coordenadas provistas por Google Earth. 2011



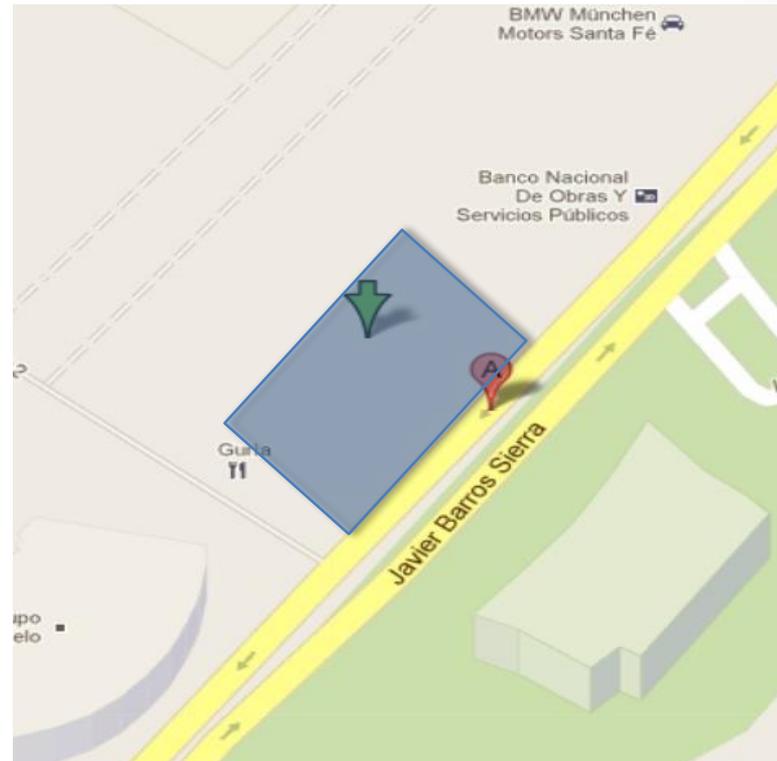
Vista Lateral del terreno



Vista Frontal del terreno

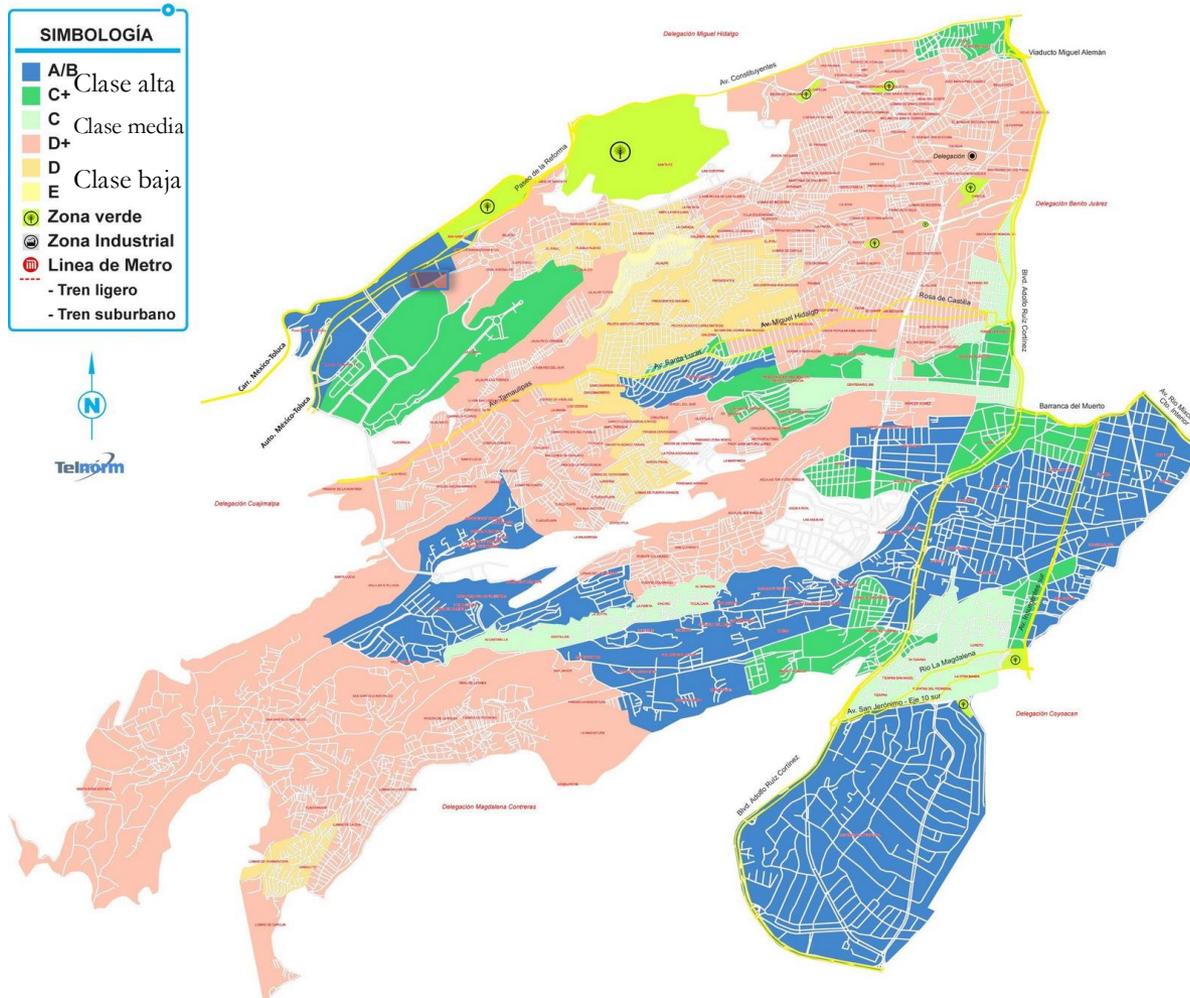
## 3.4 Carácter Social, Político, Económico de la Delegación Álvaro Obregón.

- Social: la zona de Santa Fe de la delegación de Álvaro Obregón es bastante concurrida ya que se puede encontrar estudiantes oficinistas y ejecutivos de alto nivel.
- Político: una de las zonas mas opulentas de México cuenta con una de las mejores infraestructuras urbanas.
- Económico: su principal función es la empresarial por lo que los recursos son abundantes.
- Además dentro de la delegación se encuentran oficinas de empresas internacionales como: Microsoft, IBM, DHL, Google.



Terreno en vista Periférica de GPS

# Mapa de Niveles Socioeconómicos en la Delegación Álvaro Obregón





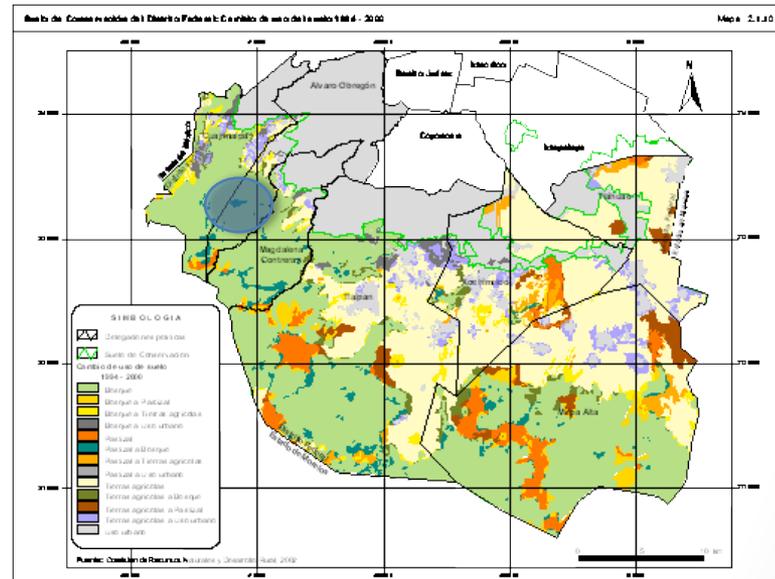
## 3.5 Uso de suelo permitido.

- Según el mapa Delegacional de Álvaro Obregón, el uso de suelo asignado al terreno corresponde a la zona “CB”.
- CB: Centro de Barrio: zonas en las cuales se podrán ubicar comercios y servicios básicos además de mercados, centros de salud, escuelas e iglesias.
- Área del terreno: 3000 m<sup>2</sup>
- Área construida: 7657 m<sup>2</sup>
- Área libre: 702 m<sup>2</sup>
- Estacionamiento: 2980 m<sup>2</sup>
- Alturas máxima: 15 m<sup>2</sup>



# 3.6 Impacto Ambiental

- La evaluación del impacto ambiental es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales.
- Con la finalidad de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que pudieran ocasionarse por las obras necesarias del proyecto de la escuela preparatoria.
- Considerando que las principales afectaciones que se dan son áreas de pasto o áreas verdes equivalentes a dos mil ochocientos veintisiete metros cuadrados ( 2,827 m<sup>2</sup> ) de cobertura vegetal de arbustos en el predio.
- La autorización ambiental del proyecto estableció medidas que aseguran que el desarrollo del proyecto compensará la afectación de las áreas verdes de la Delegación implicada y contribuirá a ampliar y mejorar las áreas verdes existentes.
- Donando un área específica del terreno para áreas verdes y una donación de arboles para plantar en las inmediaciones del predio.



- Vegetación y Conservación en el Distrito Federal 1994 y 2000

## 3.7 PLANO TOPOGRÁFICOS

# CAPITULO 4

## EJEMPLOS ANÁLOGOS.

# Ejemplos análogos

## 4.1 Ejemplos Análogos

### Preparatoria 6 Antonio Caso

- <sup>4</sup>La Escuela Nacional Preparatoria Plantel 6 “Antonio Caso” conocida también como “La prepa de Coyoacán” perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, inició sus funciones en el año de 1959. Sus inicios se remontan a 1954 donde se acordó su creación y sería ubicado en un bello edificio colonial, situado en la Av. Ribera de San Cosme No. 71, conocido como La Casa de los Mascarones patrimonio de la Universidad desde años atrás.
- La escuela preparatoria consta de 3 edificio modulares orientados al nor-este, además de un auditorio, una biblioteca y un área deportiva que consta de canchas de basquetbol y una de futbol rápido.
- Consta de 2 edificios adicionales para el área de laboratorios, bibliotecas, dirección, cafetería y talleres.



# La Escuela Nacional Preparatoria Plantel 6



Área deportiva



Vista de Aulas

# La Escuela Nacional Preparatoria Plantel 6

- Durante el período rectoral Dr. Ignacio Chávez, ilustre universitario, comienzan a tomar forma las gestiones para la construcción de un nuevo edificio que albergará al plantel 6 de la Escuela Nacional Preparatoria, ya que el bello, viejo edificio de San Cosme era insuficiente para dar cabida a la gran cantidad de jóvenes que iniciaban en sus aulas su vida universitaria. Por aquellos años, la Institución había adquirido un predio propiedad de la Fundación Mier y Pesado, ubicado en la hermosa villa de Coyoacán, al sur de la ciudad.
- El 11 de febrero de 1964, el actual plantel fue inaugurado por el entonces Presidente de la República, en compañía del rector, Dr. Ignacio Chávez.
- Conclusión: La preparatoria 6 debido a la topografía orientó una serie de edificaciones modulares para crear espacios abiertos sombreados en las áreas que constituyen al espacio entre edificios.



Fachada Principal



Edificio de Aulas

# La Escuela Nacional Preparatoria Plantel 2 “Erasmus Castellanos Quinto”

- Perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México, inició sus funciones en el año de 1935. Este es el único plantel que cuenta con iniciación universitaria (estudios de secundaria y bachillerato) desde 1965.
- En sus inicios y por no contar la Universidad con patrimonio propio, tuvo diferentes ubicaciones a la actual. Primero se ubicó en las calles de Sadi Carnot, Bucareli, Licenciado Verdad y San Ildefonso del Centro histórico de la Ciudad de México y fue hasta el 5 de junio de 1978 cuando se inauguraron sus instalaciones en Iztacalco.
- El eje modular del proyecto es la edificación central que con un acabado modernista, refleja el espíritu comprometido con las nuevas tecnologías.



# La Escuela Nacional Preparatoria Plantel 2 “Erasmus Castellanos Quinto”

- El sistema constructivo de las demás edificaciones se basa en “concreto armado” es decir; columnas, traveses y vigas compuesto de varillas de acero ahogadas en concreto.
- Se puede ver la abundancia de espacios al aire libre, de esparcimiento y el respeto a la arboleda de la zona.
- La mayoría de las edificaciones no rebasa los tres niveles con la excepción del auditorio, para tener una acústica e una isóptica apropiada.
- Cuenta con múltiples canchas de basquetbol y un área grande designada para una cancha de futbol.
- Cuenta con distintos locales o cafeterías, para dar algún alimento o bocadillo a los usuarios del plantel.



Edificio de Aulas

# La Escuela Nacional Preparatoria Plantel 2

- Se realizó un proyecto para construir nuevas instalaciones para una mejor y adecuada atención a los alumnos; éstas instalaciones obedecen a la falta de espacio de aulas, laboratorios, estacionamiento, que actualmente padecen. El edificio cuenta con 30 nuevas aulas, dos canchas multifuncionales (para la práctica de voleibol, básquetbol, balón mano) y una cancha con pasto sintético para fútbol rápido con las medidas internacionales oficiales, en torno a la cual habrá una pista para atletismo, complementando las instalaciones deportivas de la prepa. En este edificio, actualmente, asisten solo los alumnos de iniciación universitaria.<sup>9</sup>
- Conclusión: La preparatoria 2 cuenta con edificios ortogonales creando espacios abiertos, dividiendo el terreno en 3 áreas dejando por un lado las áreas deportivas y por el otro el área académica.



Área Común

# CAPITULO 5

## NORMATIVIDAD

# 5.1 Incorporación

- Incorporación
- BASES GENERALES PARA LA INCORPORACIÓN DE LAS ESCUELAS OFICIALES Y PARTICULARES EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
- La Ley General de Educación establece los requisitos que debe cumplir el particular para poder incorporarse en el sistema educativo nacional y de esta manera dependiendo el nivel educativo que se desea impartir obtener su:
- Autorización
- Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios.
- Para ambos casos se necesita contar con:
- Con personal que acredite la preparación adecuada para impartir educación.
- Con instalaciones que satisfagan las condiciones higiénicas, de seguridad y pedagógicas que la autoridad otorgante determine.
- Con planes y programas de estudios que la autoridad otorgante considere procedentes, en el caso de educación distinta de la preescolar, la primaria, la secundaria, la normal y demás para la formación de maestros de educación básica.

## 5.2 Normatividad

- Normatividad
- Los Sigüientes Artículos del Reglamento de Construcciones del D.F , así como las normas técnicas complementarias, se han tomado en cuenta como normatividad específica para el proyecto.
- <sup>4</sup>NORMAS COMPLEMENTARIAS (1994)
- Artículo 80. Estacionamientos. En las escuelas de nivel primario o medio y en los centros de información y en las instituciones científicas, se dispondrá un lugar para estacionamiento por cada 4G m<sup>2</sup> (útiles sin circulaciones ni servicios de uso público), en las escuelas de educación superior se requerirá un lugar de estacionamiento por cada 25 m (útiles sin circulaciones ni servicios de uso público). Los predios o áreas de estacionamiento estarán situados a no más de 100 m del acceso al edificio. La propiedad del predio de estacionamiento condiciona la licencia de uso del edificio.
- Los lugares de estacionamiento para el personal empleado, podrán ser en doble fila. Las de usuarios ocasionales en una fila a menos que se compruebe servicio de acomodo mecánico-automático por personas calificadas para ello.
- Los estacionamientos podrán ser al aire libre, con protección contra asoleamiento con follajes perennes usándose topes para evitar impactos en los troncos. Se colocará un árbol con altura total mínima de 3 m cada cuatro cajones.
- Artículo 81. Dimensiones de locales. En las escuelas de nivel preescolar y primario, se requieren 2.5 m<sup>2</sup> de terreno por alumno-turno, 0.9 a 1.0 m<sup>2</sup>, construido en aulas por alumno-turno. En las escuelas de nivel medio y superior se requieren 10 m<sup>2</sup> de terreno por alumno turno y 1.5” m<sup>2</sup> construidos en aulas por alumno tumo. En los centros de información se debe tener 2.5 m<sup>2</sup> por usuario que requiera consultar material impreso o en pantalla de computadora.

# NORMAS COMPLEMENTARIAS

- Artículo 82. Servicio en las edificaciones/distribución de muebles sanitarios. Se contará en cada edificio con servicios sanitarios separados por sexo para personal y usuarios temporales servidos con una dotación de agua potable de 20 litros por alumno, turno o trabajador permanente o de base. Cada mueble sanitario contará con válvula de cierre y con todas sus alimentaciones y descargas accesibles desde ductos registrables, con tapones de bronce en extremos de líneas o cambios de dirección de tuberías de desagüe; habrá como mínimo dos lavabos y dos inodoros por cada 75 alumnos-turno, empleado o trabajador permanente o usuario potencial.
- En los locales sanitarios en planta baja habrá un inodoro por cada 10 personas para uso de personas impedidas con espacio de 1.70 por 1.80 m, para permitir maniobras con silla de ruedas. Los muebles sanitarios (mingitorios, inodoros y regaderas) estarán separados por mamparas que permitan uso cómodo e intimidad; las mamparas serán de material que no permita ralladuras o dibujos; los pisos en los locales serán antiderrapantes e impermeables; las coladeras serán de tipo no obstruirle.
- Artículo 85 y 87. Eliminación de basura/almacenaje de residuos tóxicos. En las escuelas, centros de información e instituciones científicas se dispondrá de un local con 6 m<sup>2</sup> como mínimo, con paredes y piso a prueba de roedores y vestimentos vidriados para facilitar la limpieza diaria. El piso drenará a coladeras tipo “no obstruirle” con canasta de fácil limpieza. La puerta será de metal y contará con ventilación natural a zonas no transitadas por personas; si la ventilación es artificial, el ducto descargará a 3 m sobre la azotea más próxima.
- El local de depósito de basura tendrá indicación clara de su uso y estará ubicado en zona accesible por el servicio municipal de recolección de basura. Contará con botes de 200 litros con bases con ruedas para facilitar su movimiento; contará con luz artificial, una llave de agua para manguera y un extintor portátil.
- Artículo 90. Ventilación e iluminación. En las escuelas, centros de información e instituciones de investigación podrá haber ventilación natural o mecánica. Si es natural, el área de abertura efectiva de las ventanas no será menor a 5% del área útil del focal de trabajo o reunión.

# NORMAS COMPLEMENTARIAS

- Las aulas en las escuelas de nivel primario y medio, así como las de nivel superior, las áreas de lectura de los centros de información y las de trabajo en las instituciones científicas tendrán vanos en muros o cubiertas que proporcionen iluminación natural diurna por medio de ventanas a áreas libres descubiertas; las ventanas transparentes tendrán superficie de 15% al norte, de 15.5% al este u oeste y de 20% al sur, de la superficie útil del local al que sirvan.
- Estarán protegidas contra el brillo solar directo por medio de cortinas o persianas controlables no combustibles o con volados o parteluces verticales u horizontales que impidan el impacto directo de la luz solar sobre las superficies de trabajo o lectura. El uso de bloques de vidrio es admisible en las proporciones indicadas, además de las áreas de ventilación.
- Artículo 98 y 99. Dimensiones de puertas/accesos y circulación. Las puertas de las aulas en las escuelas, centros de información o instituciones científicas se abrirán hacia pasillos o vestíbulos de acceso; tendrán un ancho mínimo de 1.20 m y una altura de 2.10 m; las puertas de escape hacia escaleras de emergencia serán de metal y se abrirán hacia descansos de esas escaleras. Los pasillos o corredores hacia los que se abran las puertas tendrán 2.40 m como ancho mínimo. Las hojas de puertas se abatirán 180°, con topes en muros para evitar golpes contra ellos. Después de 100 usuarios ocasionales, se requerirán 0.60 m de ancho adicionalmente en las circulaciones por cada 100 usuarios adicionales o fracción menor a 100mts.
- Artículo 100. Dimensiones de escaleras. Las rampas continuas escalonadas o las escaleras tendrán como mínimo el ancho de los pasillos o circulaciones horizontales a las que sirvan. Las pendientes de las rampas no serán mayores al 10% (ascenso de 10 cm por metro de longitud, con tramos de longitud máxima de 15 m). Los escalones tendrán peralte de 17 cm y huella de 30. Las rampas y escaleras serán de materiales incombustibles en su estructura y sus superficies de desgaste. Las huellas tendrán superficie antiderrapante o tiras continuas de material abrasivo en la nariz de cada escalón o descanso.

# NORMAS COMPLEMENTARIAS

- Todas las rampas y escaleras contarán con barandales que eviten deslizamiento lateral de personas u objetos. Estarán firmemente fijados a las rampas y serán de materiales incombustibles; los tramos serán de 15 peldaños como máximo, los barandales tendrán altura mínima de 86 cm en cualquier punto de longitud. Las escaleras de caracol tendrán un diámetro mínimo de 1.20 m y solo comunicarán locales de uso privado y reducido. La puerta del local más lejano servido por una escalera en cualquier nivel de los edificios estará a 30 m como distancia máxima.
- <sup>4</sup>Artículo 116. Instalaciones contra incendio. En vestíbulos de escaleras y elevadores se instalarán
- Gabinetes de extintores. En los talleres y laboratorios en los que existían equipos que consuman electricidad o combustibles líquidos y gaseosos, se instalarán estos gabinetes de extintores cercanos a las puertas. Estos serán de polvo químico seco de 6 kilos.
- Artículo 122. Simulacros de incendio. En escuelas, centros de información o instituciones científicas, se programarán mediante avisos murales en todos los locales de trabajo educativo, de consulta o productivo, los simulacros de incendio (y temblor) una vez por semestre como mínimo obligatorio. Los avisos y murales sobre los que se fijan serán de materiales incombustibles, así como las señales de las rutas de evacuación; estos avisos y señales son condicionantes de la operación del edificio.
- <sup>3</sup> Publicado en el Boletín de la Universidad, tomo III, número 13, noviembre de 1931. Sustituidas por las Bases para la Incorporación de las Escuelas Particulares, del 22 de marzo de 1934.
- <sup>4</sup>Reglamento de Construcciones del Distrito Federal Normas Complementarias.

# CAPITULO 6

# METODOLOGÍA

# 6.1 Programa de Necesidades

- 12 Aulas
  - 1 Aula (Magna)
  - 1 Aula de Laboratorio (Física, Química y Biología)
  - 1 Sala para Maestros
  - 3 Módulos Sanitarios Hombres y Mujeres
  - 1 Cafetería
  - 1 Cuarto de maquinas
  - 1 Aula de computo
  - 1 Oficina de Director
  - 1 Oficina para Archivo
  - 1 Oficina del contador
  - 1 Sanitarios de dirección
  - 1 Sala de material escenográfico.
  - 1 aula de dibujo (trabajos artísticos)
  - 1 aula para trabajos manuales (técnicos)
  - 1 Auditorio
  - 1 Sala de música
  - 1 Papelería
  - 1 Cancha de futbol
  - 1 Cubículo de seguridad
- 1 Salas para el material docente
- 1 Área de asoleamiento en azotea.
- 1 Aula para biblioteca escolar y revistas de la escuela
- 1 Sala para la asociación de alumnos
- 1 Escalera
- 1 Elevador
- 1 Estacionamiento 60 cajones
- 1 Subestación eléctrica
- La UNESCO<sup>1</sup> establece que los metros cuadrados por alumno deben ser no menores a 12 m<sup>2</sup>
- La Subsecretaria de Educación Media dice que deben ser 10.053 m<sup>2</sup> por alumno Como mínimo.

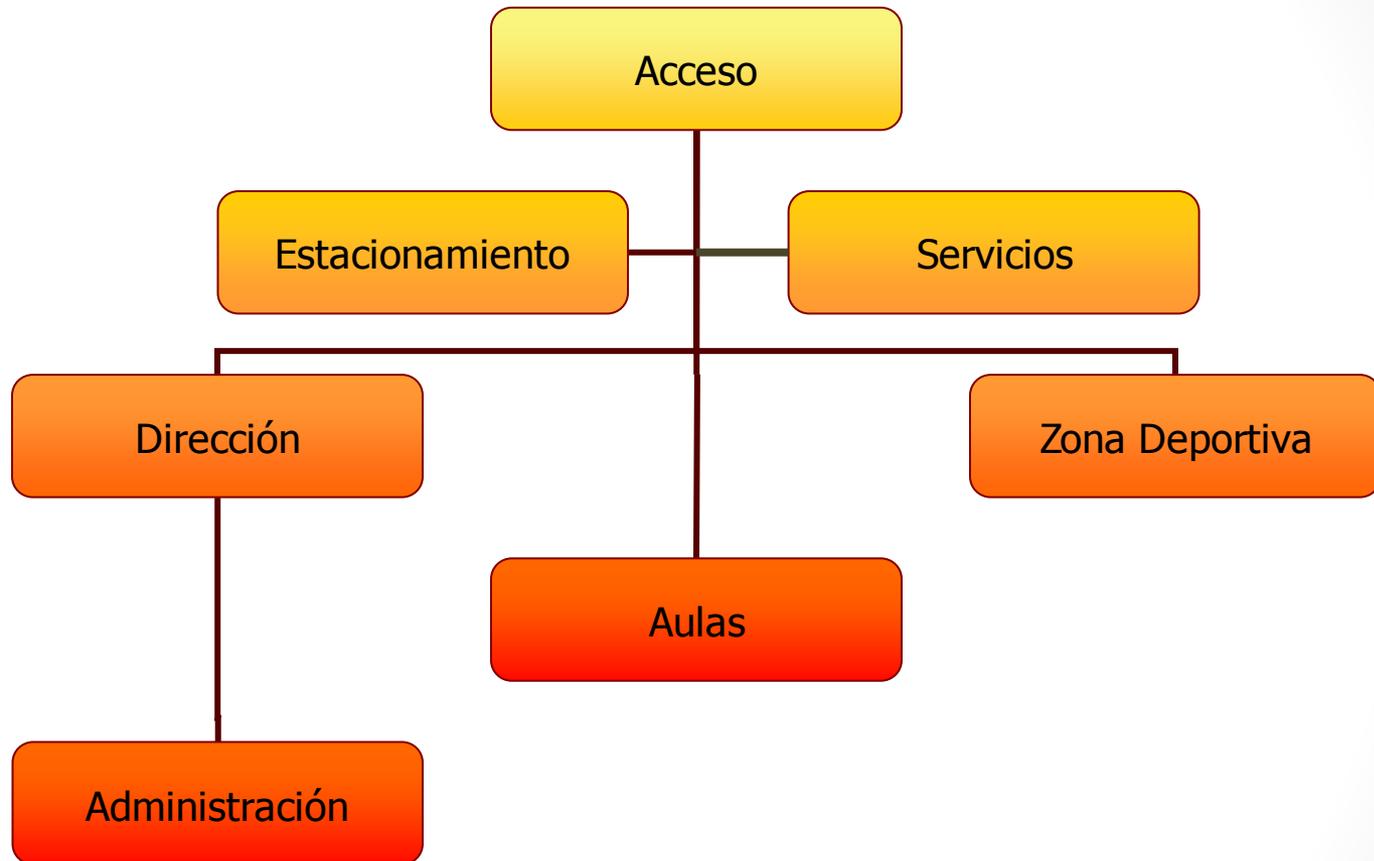
## 6.2 Análisis de Áreas Edificio de Aulas

Componente	Elemento	Area (m2)
Dirección	Se encuentran areas como la oficina del directro, el archivo, la caja.	56.86
Aula de Maestros	Descanso, relajamiento y convivencia entre el personal docente de la Escuela.	42.75
Aula Magna	Aula destinada para los alumnos de excelencia, que cuenta con todas las comodidades.	91.43
Laboratorio	Espacio desginado a la realizacion de experimentos, tomar apuntes y observacion de muestras.	84.56
Salon de Computo	Área destinada a la interacción con la tecnología y al aprovechamiento de la misma.	119
Cafeteria	Lugar donde tanto alumnos como el personal podrán disfrutar de algún alimento	182
Aulas	Repartidas en todos los pisos en ellas se designan las clases, toma de apuntes y aplicación de exámenes.	1218
Salon Teatro	Ensayar representaciones artísticas referentes al teatro.	156
Papeleria	Compra de materiales didácticos y escolares.	70
Sala de material Docente	Lugar donde el personal docente archivara y tomara material didáctico para sus cátedras.	160
Zona Deportiva	Área de recreación y la actividad deportiva, cuenta con una cancha de futbol rápido.	525

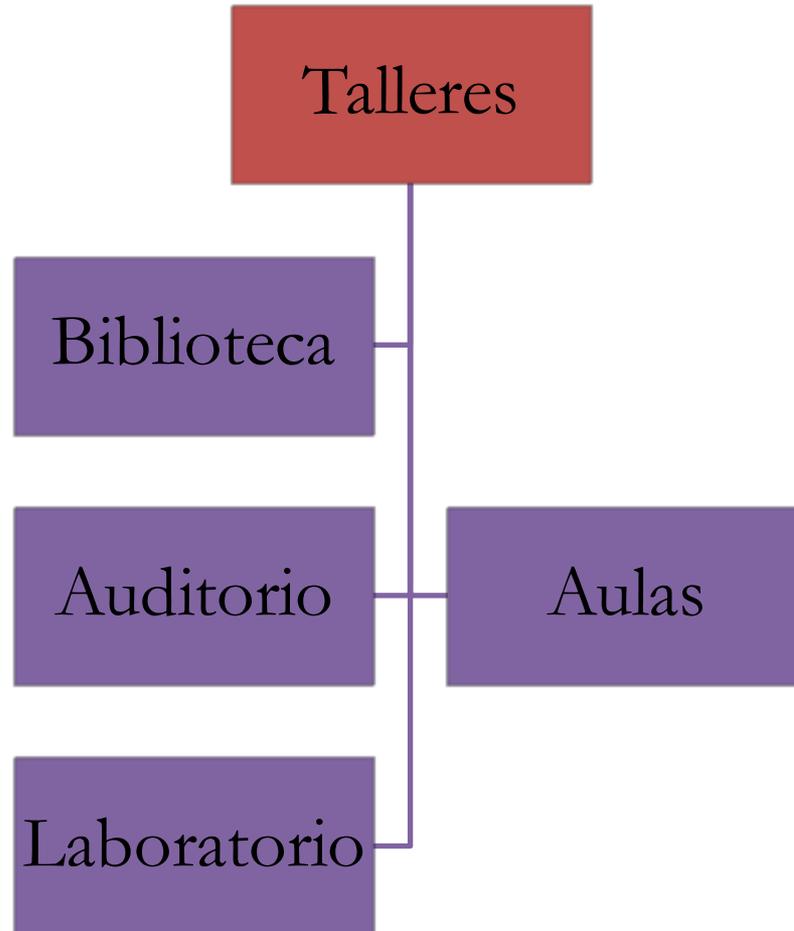
# Análisis de Áreas

Componente	Elemento	Area (m2) Const.
Solar	Área de relajación para docentes y/o alumnos ubicadas en la ultima planta.	400
Escaleras y Elevador	Área designada a subir por los diferentes niveles de la edificación.	45 por nivel
Estacionamiento	El espacio designado para que los usuarios dejen sus vehículos.	3000
Cuarto de Maquinas	Área necesaria para colocar bombas hidráulicas y cuarto de maquinas.	125
Teatro al aire libre	Representación y disfrute de obras teatrales.	253
Auidotrio	Espacio Cerrado donde se llevaran acabo eventos de relevancia para la escuela.	580
Total		7657

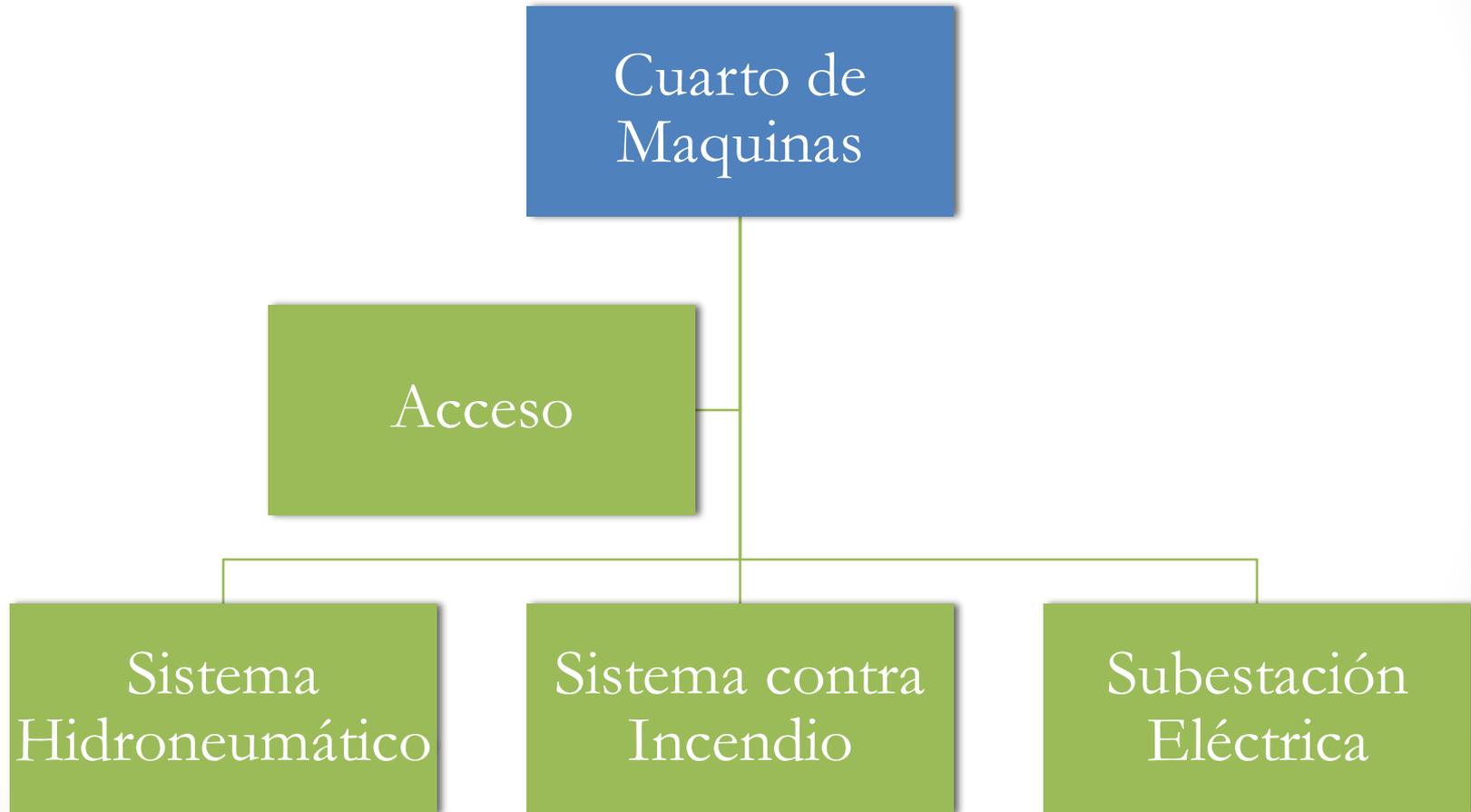
## 6.3 Diagramas de Funcionamiento



# Zona Académica



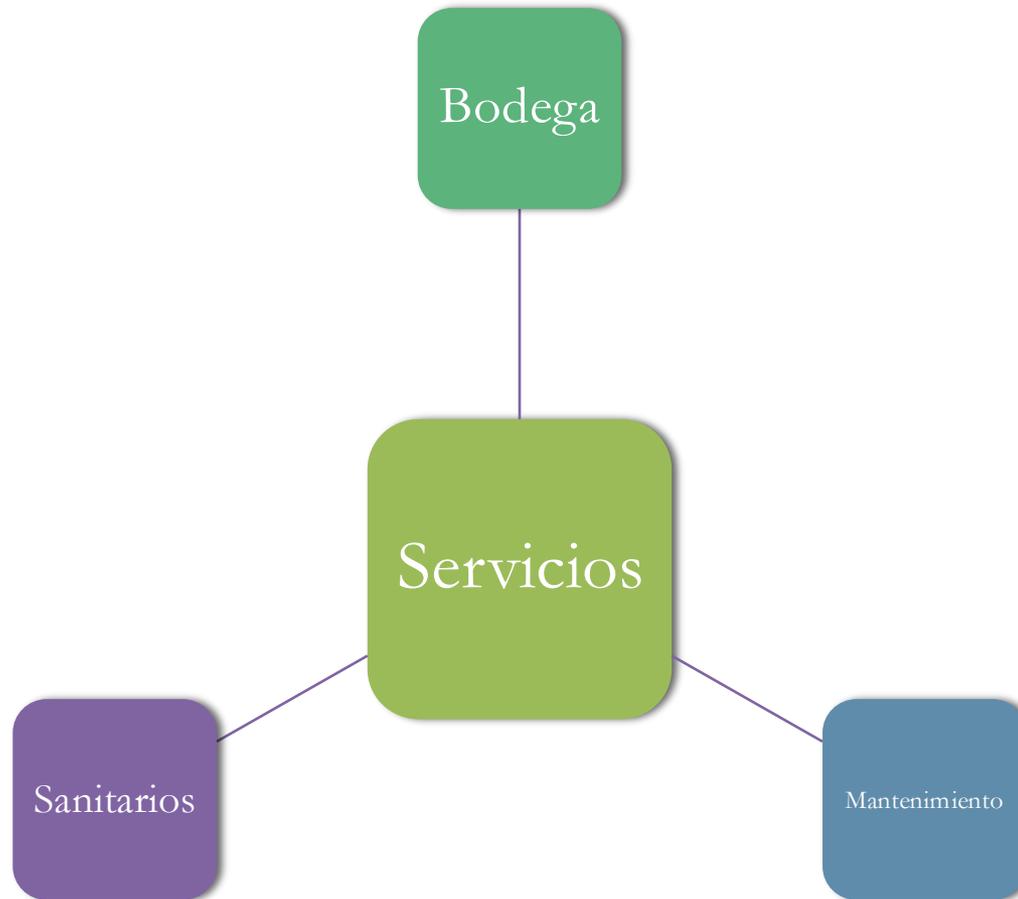
# Cuarto de Maquinas



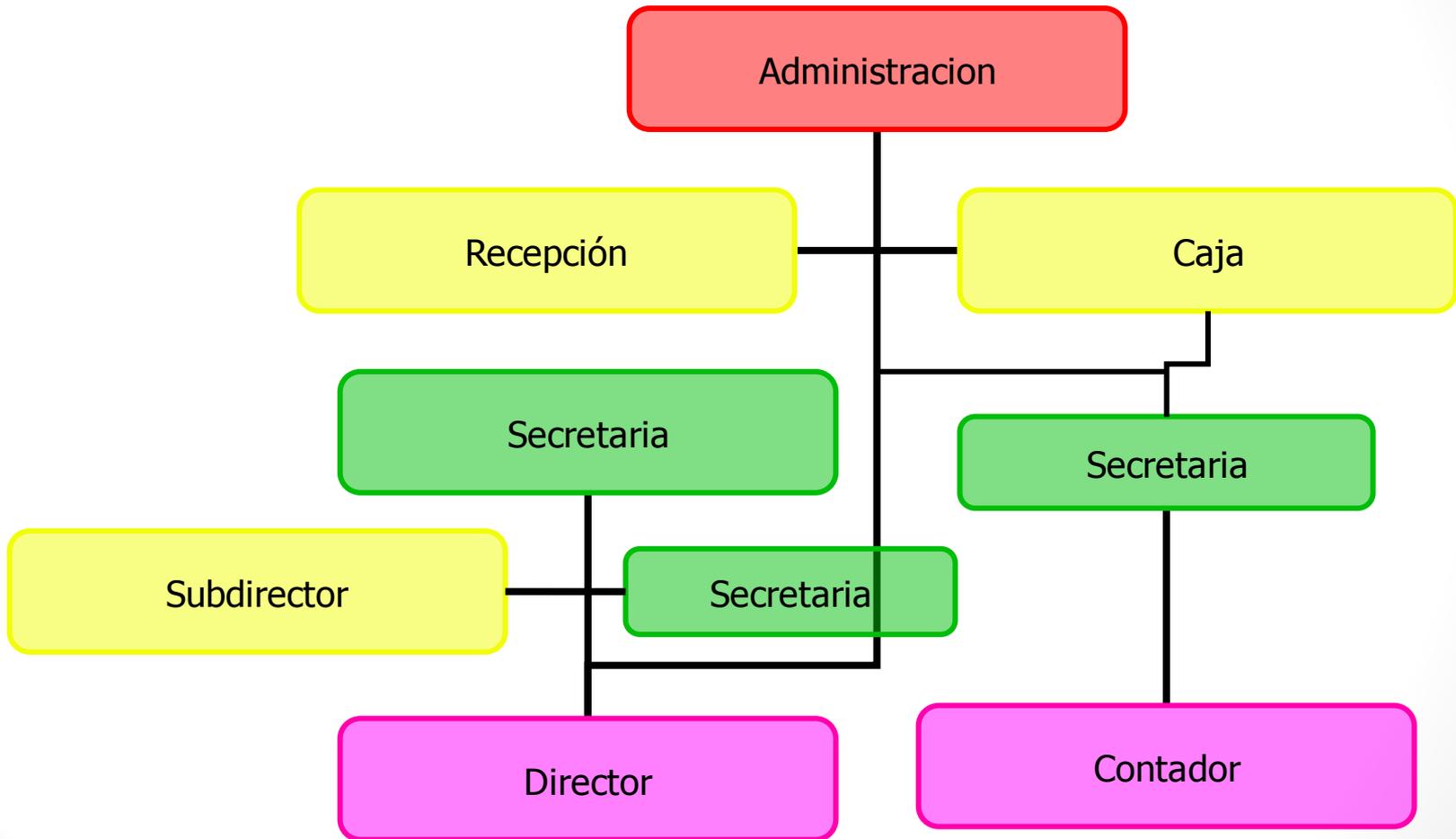
# Cafetería



# Zona de Servicios



# Zona de Edificación



## 6.4 Programa Arquitectónico (300 estudiantes)

Terreno	Conjunto	Área m2
Planta Baja	Estacionamiento	500
	Dirección	100
	Área deportiva	500
	Auditorio	120
	Laboratorios	120
	Comedor y cocina	110
	Baños Hombres, Mujeres y Discapacitados	42
Primer Piso	12 Aulas	840
	Aula Grande	85
	Baños Hombres, Mujeres y Discapacitados	42
Segundo Nivel	Sala de Material Docente	10
	Sala y Biblioteca escolar	100
	Sala de Fotografía	50
	Sala para Asociación de Alumnos.	20
	Sala de diseño textil	70
	Sala de mantenimiento	40
	Educación artística	220
	Aula de dibujo	220
	Baños Hombres, Mujeres y Discapacitados	42
Tercer Nivel	Aula de Trabajos Manuales	220
	Aula de Trabajos Artísticos	220
	Lavadero y Vestuario	20
	Sala de Música	70
	Baños Hombres, Mujeres y Discapacitados	42
Total		3761

# 6.5 Concepto del proyecto

- El proyecto será aplicado en el terreno con orientación, noreste y tendrá un asoleamiento pronunciado hasta el ocaso para aprovechar la luz del día para no utilizar la iluminación artificial en exceso. La planta ortogonal y en forma ascendente, queriendo hacer notar la importancia de que mientras más se aprende y más conocimientos tenga mas alto estará. Por eso los salones de grados mayores, se proyectaran en los pisos mas altos, y dejando prioridad a las áreas verdes que están alrededor del terreno.
- **Abraham Maslow** (1908 - 1970) Fue un psicólogo estadounidense conocido como uno de los fundadores y principales exponentes de la psicología humanista, una corriente psicológica que postula la existencia de una tendencia humana básica hacia la salud mental, la que se manifestaría como una serie de procesos de búsqueda de autoactualización y autorrealización.



**Pirámide de Maslow**

## 6.6 Financiamiento

- El terreno es Propiedad del Centro de Enseñanza Superior a cargo de la educación Media Superior del Tecnológico de Monterrey y con la cercanía de la Universidad era lógico crear el plantel y tener una preparatoria cercana a la cual puedan acudir sus estudiantes al graduarse de la Secundaria.
- Fianza de Fiel Cumplimiento
- el Contratista deberá constituir, antes de la suscripción del contrato, una fianza de fiel cumplimiento otorgada por un instituto bancario o una empresa de seguros.
- A satisfacción del Ente Contratante, de acuerdo al texto elaborado por éste y hasta por la
- cantidad que se indique en el documento principal. Dicha fianza deberá ser solidaria y
- constituida mediante documento autenticado o registrado y deberá incluir mención expresa de que el fiador renuncia a los beneficios que le acuerdan.
- Alquiler de Auditorio “Carlos Fuentes”
- Siendo un espacio destinado para el entretenimiento, espectáculos o ceremonias, el auditorio una vez terminado se pondrá en renta para eventos, el cual incluye los siguientes servicios:
  - - Lobby
  - - Baños de hombres
  - - Baños de mujeres
  - -Sonido
  - -Video Proyección
  - - Salidas de Emergencia
  - -Vestidores
  - -300 Butacas
  - - Podio
  - -Iluminación

## 6.7 Estimación de Costos

Preliminares	\$6,969,624
Cimentación	\$19,830,024
Estructura	\$32,798,400
Albañilería	\$10,367,453
Instalación Hidráulica	\$1,852,284
Instalación Sanitaria	\$1,506,222
Instalación Eléctrica	\$2,834,167
Total	\$76,158,174

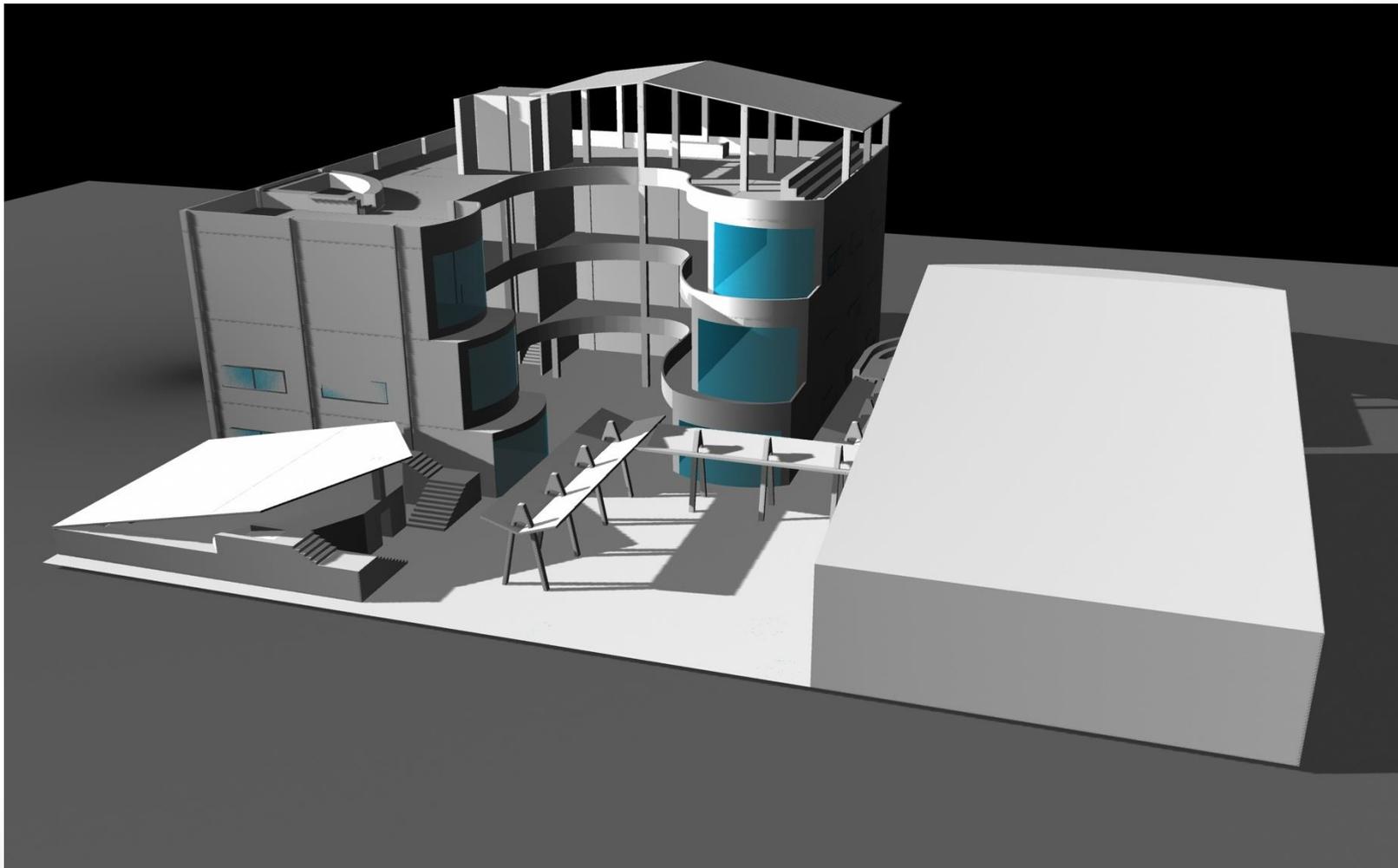
# CAPITULO 7 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

# 7.1 Memoria Descriptiva Arquitectónica

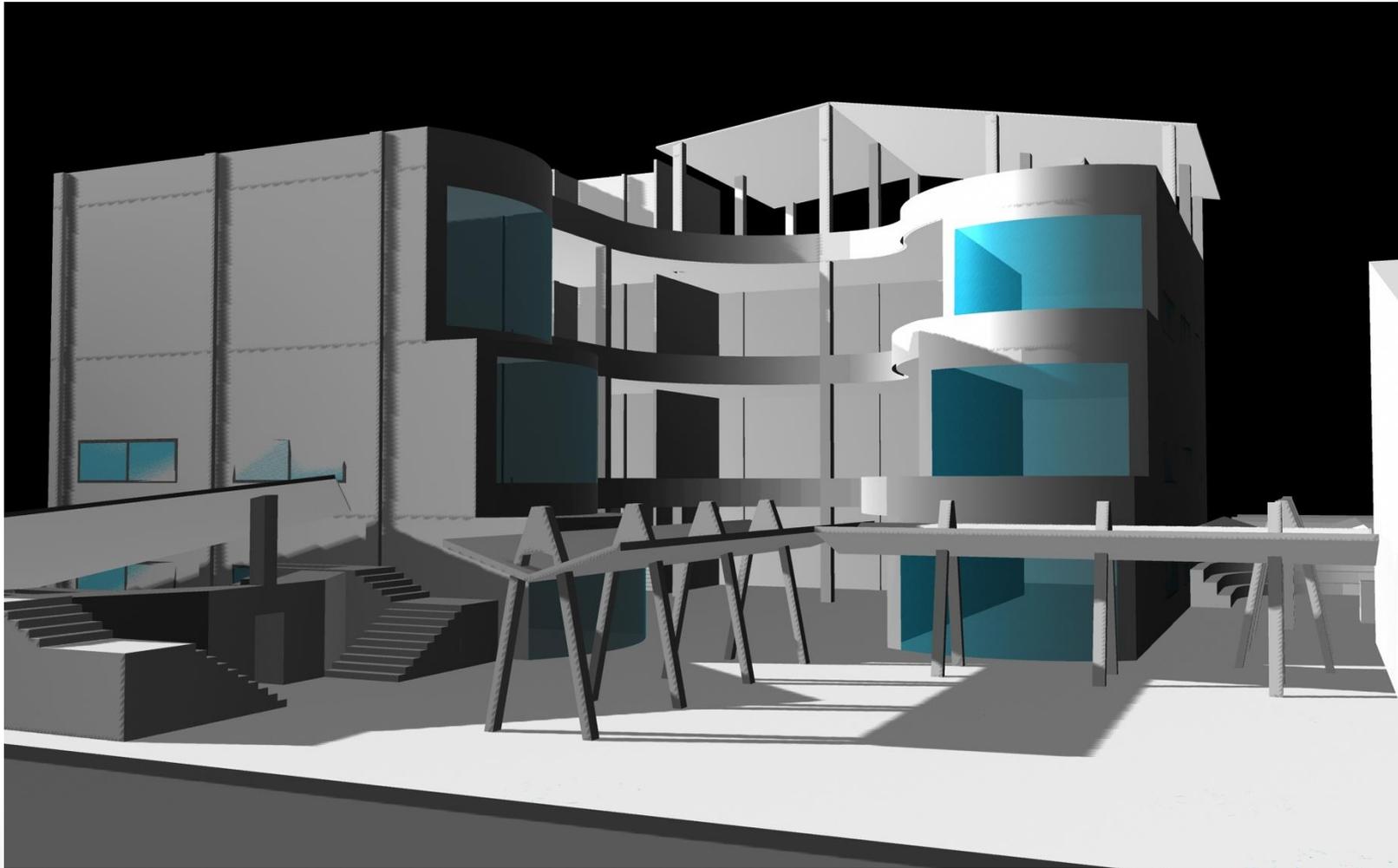
- Proyecto: Escuela Preparatoria Privada en la Delegación Álvaro Obregón.
- Ubicación: Javier Barrios Sierra entre calle uno y calle dos Delegación Álvaro Obregón Distrito Federal 01210
- Metros Cuadrados del terreno. 3000 m<sup>2</sup>
- Metros cuadrados de Construcción: 3200 m<sup>2</sup>
- Clasificación del suelo
- Zona 1 – 20 Ton-m<sup>2</sup>
- Capacidad de Carga 20 Ton-m<sup>2</sup>
- Coeficiente Sísmico 0.16 Grupo “B”
- La idea del proyecto fue establecida por la actividad escolar de la zona y la falta de instituciones de educación media superior.
- Las ideas prehispánicas de templos, donde solo los sumo sacerdote o el tlatoani podían acceder a los lugares mas altos, refleja la intención de la forma que tiene los inmuebles similar a las pirámides escalonadas prehispánicas.
- Descripción del Desarrollo: El proyecto consta de un área de acceso peatonal, y acceso vehiculares en la fachada que corresponde a la calle de Javier Barrios Sierra. El proyecto consta de tres elementos básicos; el edificio de aulas, el auditorio y el teatro al aire libre.
- El edificio de aulas es el elemento arquitectónico a destacar en cuanto a planos y perspectivas digitales.
- La escuela cuenta con aulas de computo así como un laboratorio de practicas y una de talleres. las oficinas ubicadas en la parte inferior albergan al director y la gente encargada del personal, y los profesores. todo el proyecto cuenta con distintas áreas sanitarias tanto en cada piso de aulas como en la parte de administración.

## 7.2 PLANOS ARQUITECTÓNICOS

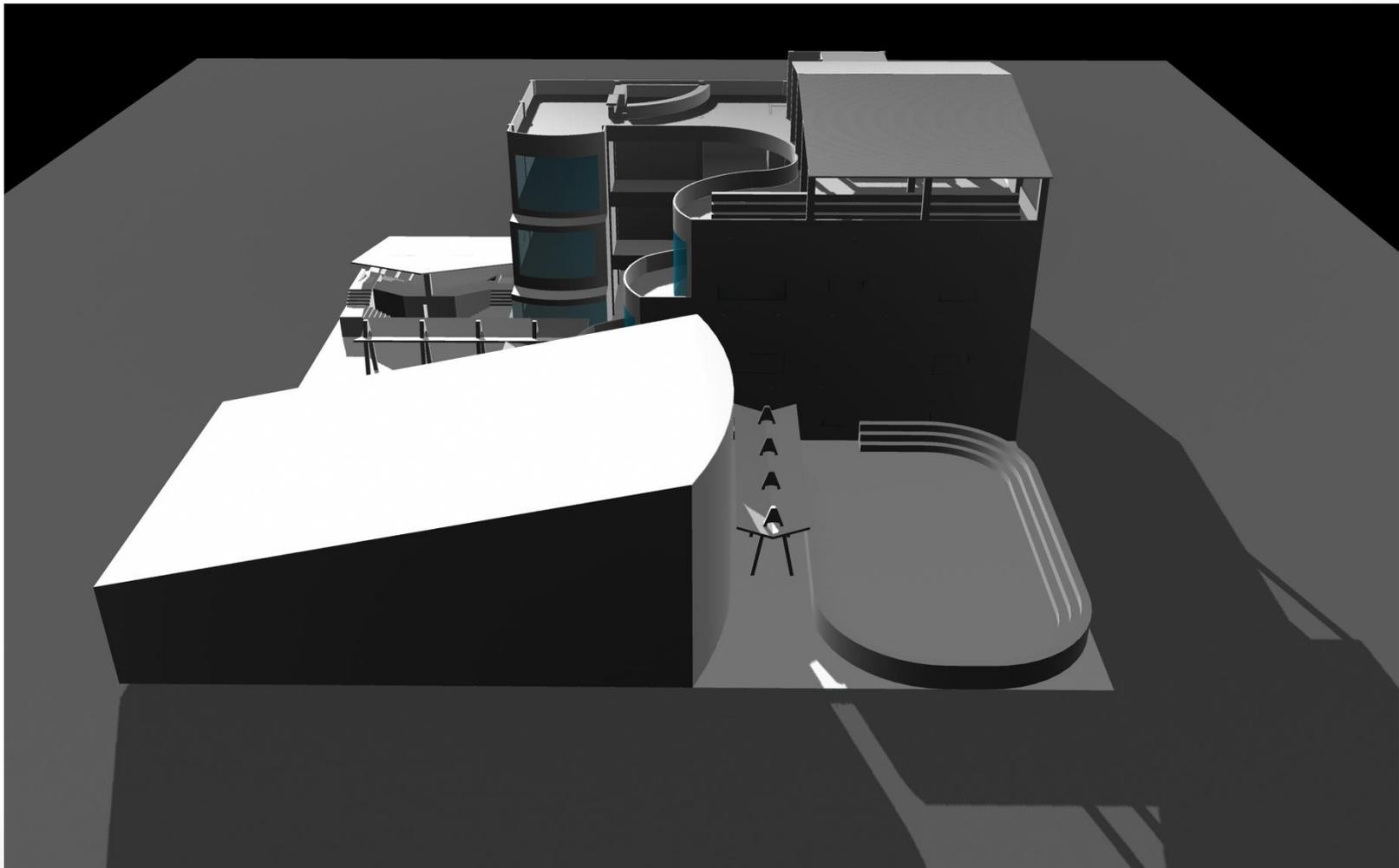
Vista del conjunto sobre la fachada principal.



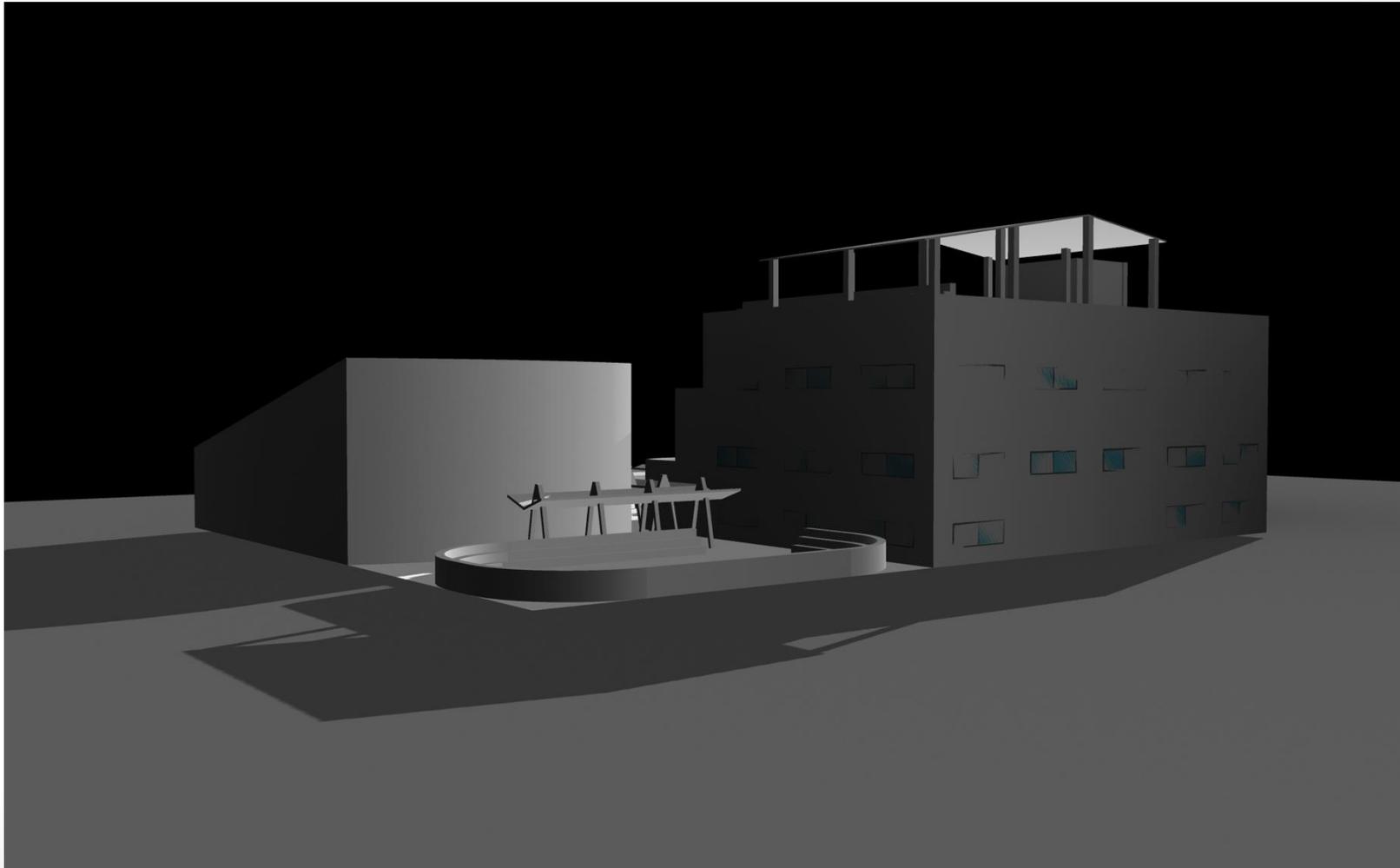
# Vista del conjunto interior.



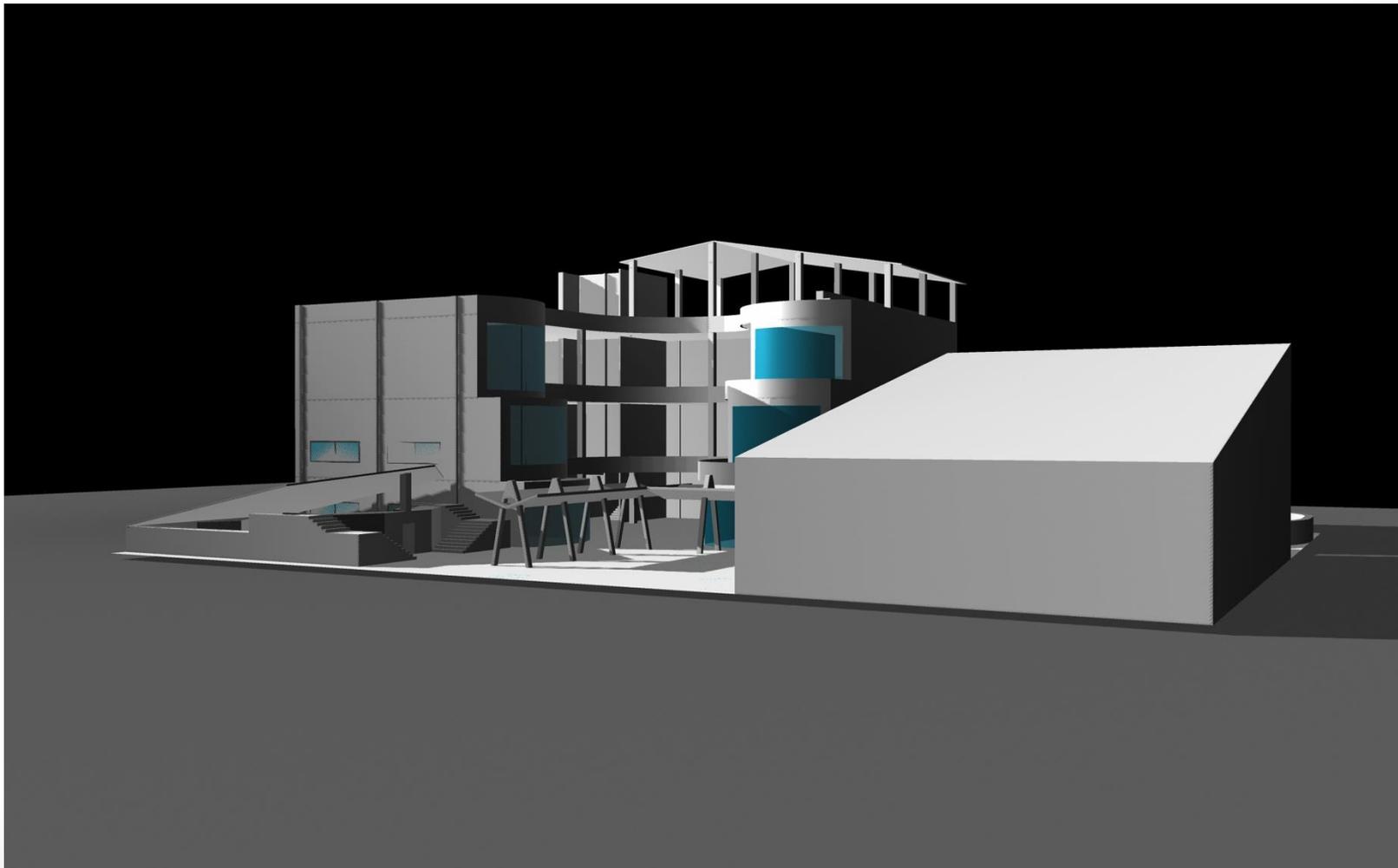
# Vista en Fachada Lateral



# Vista en fachada trasera



# Vista de Conjunto



## 7.3 MEMORIA ESTRUCTURAL

## 7.3 Memoria estructural de una sección

- <sup>6</sup> La cimentación es la parte estructural del edificio, encargada de transmitir las cargas al terreno, el cual es el único elemento que no podemos elegir, por lo que la cimentación la realizaremos en función del mismo. Al mismo tiempo este no se encuentra todo a la misma profundidad por lo que eso será otro motivo que nos influye en la decisión de la elección de la cimentación adecuada.
- **Descripción estructural.**
- Numero de niveles ... 3
- Numero de masas .... 3
- Tipo de estructura ... concreto armado reforzado
- Se presenta la memoria de calculo descriptiva que corresponde a la estructura del edificio de aulas y dirección.
  
- **Memoria Estructural:**
- el edificio tiene en planta una superficie regular con 3 niveles: planta baja, dos niveles superiores y la planta de azotea. las dimensiones del edificio son las siguientes:
- planta baja: 700.03 m<sup>2</sup>
- plantas alta: 884.02 m<sup>2</sup>
- planta de azotea: 850.00 m<sup>2</sup>
- La estructura principal del edificio es a base de marcos formados por columnas y traveses de concreto armado.
  
- **Criterios de Diseño**
- De acuerdo con la tabla de las Normas Técnicas Complementarias al sacar la equivalencia de la tabla 1.1 se hizo la siguiente conversión
- $3000\text{m}^2 / 62 = 48.367$  cajones (escuela)
- $150\text{m}^2 / 40 = 4$  cajones (canchas)
- $60\text{m}^2 / 60 = 1$  cajón (danza)
- $120\text{m}^2 / 60 = 2$  cajones (computación)
- Numero Total de Cajones de Estacionamiento 60 cajones

## 7.4 Criterio Estructural

- El criterio estructural se hará considerando especificaciones en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y a sus Normas Técnicas Complementarias, dadas las características de los edificios de formas regulares, se consideraran únicamente las cargas verticales. Se calcularan los principales elementos estructurales del edificio del Complejo Educativo como losa de cimentación, columnas y trabes.
- **Constantes de Calculo Estructural**
- Los concretos serán tales que se logre la resistencia y durabilidad necesarias, para el colocado de elementos de refuerzo interiores o exteriores tendrán la cantidad de agua que asegure una consistencia líquida sin segregación de los materiales constituyentes. El tamaño máximo del agregado será de 1 cm y no debe sobrepasar a un tercio del espesor del muro.
- El concreto hidráulico será:
- $F^C=250 \text{ KG/CM}^2$  losas, trabes y contra trabes
- $F^C=300 \text{ KG/CM}^2$  castillos
- $F^C=100 \text{ KG/CM}^2$  Plantillas
- El Acero de refuerzo (varillas) será de  $F^Y=4200 \text{ KG/CM}^2$
- Para el uso de los estribos se usara alambraón
- Todos los elementos estructurales deberán ser vibrados en la obra
- El recubrimiento mínimo serán de 2 cm el cual no será menor de 1.5 veces el diámetro de la barra mas gruesa del armado.

# 7.5 Carga Viva Unitaria

- La carga viva Unitaria máxima de acuerdo a la tabla 6.1 de las Normas Técnicas Complementarias sobre criterios y Acciones para el Diseño estructural son las siguientes.

Destino de piso o cubierta	Wm (carga viva máxima) kg/m <sup>2</sup>
Oficinas	250
Aulas	250
Bibliotecas, teatros, restaurantes, etc.	350
Azotea con pendiente mayor de 5%	40

- Determinación de Fuerzas Sísmicas.**
- Género de Edificio: Escuela Preparatoria.
- Terreno Zona 1, Lomeríos formados por rocas tiene una resistencia de 20 a 60 Ton/m<sup>2</sup>
- Coefficiente Sísmico C.S = 0.16 Grupo “B”
- $F_i = w_l(h_i) / \sum w_i h_i (C_s \sum w_i)$

Nivel	WL	h <sub>i</sub>	w <sub>i</sub> h <sub>i</sub>	Fn (ton-m)	Un(Ton)
3°	44.74	9 m	402.66	10.88	10.88
2°	48.47	6 m	290.82	7.85	18.73
1°	48.47	3 m	145.41	3.92	22.65
Total	141.68		838.89		

# Calculo Estructural

- Concreto  $F^c=250 \text{ kg/cm}^2$  con grava de 3/4".
- El Acero de refuerzo será de  $F^Y=4200 \text{ kg/cm}^2$
- $F^C=250 \text{ KG/CM}^2$  losas, trabes y contra trabes
- $F^C=150 \text{ KG/CM}^2$  castillos
- $F^C=100 \text{ KG/CM}^2$  plantillas.
- Números de puntos de contacto. 70
- Función de geometría
- Largo / Ancho = > 2.5
- $M1 = 31.90 / 9.17 = 3.1578$
- $M2 = 21.23 / 17.12 = 1.2400$
- $M3 = 12.05 / 7.89 = 1.5373$
- $H(\text{Alto}) / \text{Ancho} = > 2.5$
- $M1 = 5.50 / 9.17 = 0.5968$
- $M2 = 10.07 / 17.12 = 0.5885$
- $M3 = 7.0 / 7.89 = 0.8813$

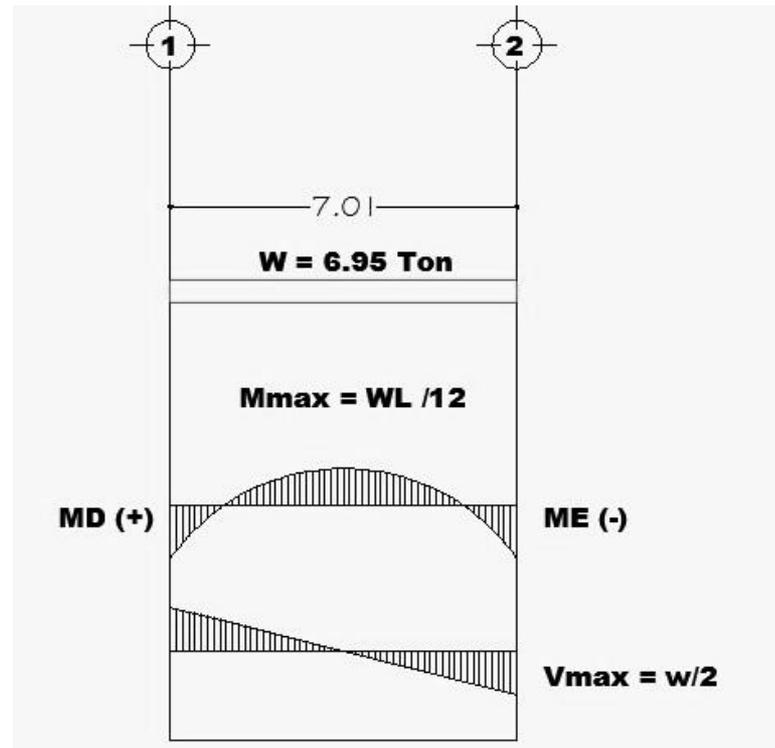


Diagrama de Momento

# Bajada de Cargas

Bajada de Cargas		
Edificio 3 niveles	área: 516.26	
Altura piso Nivel	3	
No de Trabes	$36 * 0.4 * 0.6 * 6.5$	
No de Columnas	$24 * 0.50 * 0.50 * 3$	
Espesor de Losa	0.20cm	
Peso Volumétrico (concreto)	2.4 Ton/m <sup>3</sup>	
Volumen de Trabes	$36 * 0.40 * 0.60 = 8.64$	410.22 Ton
Volumen de Columnas	$24 * 0.40 * 0.40 = 3.84$	
Volumen de Losa	$0.20 * 516.26 = 103.25$	
Carga Muerta		
peso Trabes	$8.64 * 2.4 * 6.5 = 134.78$ Ton	410.22 Ton
Peso Columnas	$3.84 * 2.4 * 3 = 27.648$ Ton	
Peso de Losa	$103.25 * 2.4 = 247.8$ Ton	
Carga Viva		
Consideramos según Tabla de NTC	250 Kg/m <sup>2</sup>	
	$250 * 516.26 = 129065$ kg	12.90 Ton
Carga Muerta + Carga Viva	$410.22 + 12.90 = 423.12$ kg/m <sup>2</sup>	423.12 Kg/m <sup>2</sup>

# 7.6 Simbología

**Tabla de Simbología**

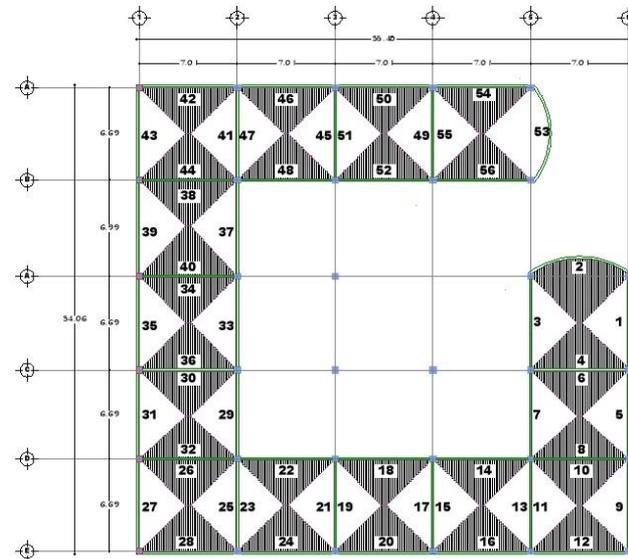
Símbolo	Significado	Unidades
F <sub>s</sub>	resistencia acero	Kg/cm <sup>2</sup>
W	peso de la viga	Ton
L	largo de la viga	M
d	peralte	cm
A <sub>s</sub>	Área de acero	cm <sup>2</sup>
M	Momento	kg*cm

**Formulas**

$F_s = 4200$	$j = 0.9$
$WL / 12 = \text{TON} * M$	$M = \text{ton} * \text{cm}$
$d = \sqrt{M/R_b}$	$R_b = 20 * 25$
$A_s = M / F_s j d$	

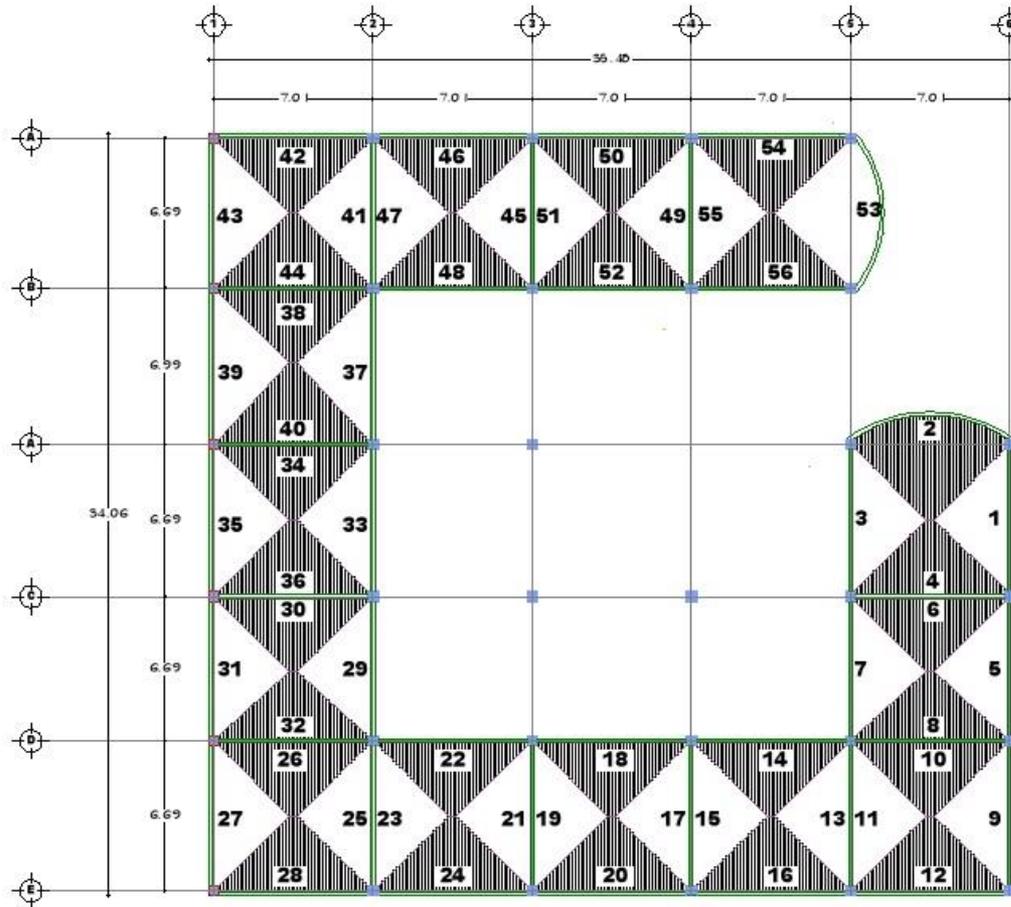
# Peso y Cargas

- Enladrillado:  $1600\text{kg}/\text{m}^3$  por  $0.02\text{m} = 32\text{kg}/\text{m}^2$
- Entortado:  $1900\text{kg}/\text{m}^3$  por  $0.04\text{m} = 76\text{kg}/\text{m}^2$
- Concreto:  $2400\text{kg}/\text{m}^3$  por  $0.10\text{m} = 240\text{kg}/\text{m}^2$
- Yeso:  $1500\text{kg}/\text{m}^3$  por  $0.015\text{m} = 22.5\text{kg}/\text{m}^2$
- Tirol:  $35\text{kg}/\text{m}^3$  por  $0.015\text{m} = 0.525\text{kg}/\text{m}^2$
- Carga muerta:: $371.1\text{kg}/\text{m}^2$
- Se considera una carga viva de:  $170\text{kg}/\text{m}^2$
- Carga adicional:  $40\text{kg}/\text{m}^2$
- Carga total wt:  $581.1\text{kg}/\text{m}^2$



**DISEÑOS ESTRUCTURAL (AREAS TRIBUTARIAS)**

# 7.7 Áreas Tributarias Esquema



**DISEÑOS ESTRUCTURAL (AREAS TRIBUTARIAS)**

# Áreas Tributarias

Figura	Área m2	w (Kg/m2) C. Unitaria	W (kg) Carga Total	W ton
F1	11.96	581.1	6949.96	6.95
F2	10.93	581.1	6351.42	6.35
F3	11.96	581.1	6949.96	6.95
F4	10.93	581.1	6351.42	6.35
F5	11.96	581.1	6949.96	6.95
F6	10.93	581.1	6351.42	6.35
F7	11.96	581.1	6949.96	6.95
F8	10.93	581.1	6351.42	6.35
F9	11.96	581.1	6949.96	6.95
F10	10.93	581.1	6351.42	6.35

# Áreas Tributarias

Figura	Área m2	w (Kg/m2) C. Unitaria	W (kg) Carga Total	W ton
F11	11.96	581.1	6949.96	6.95
F12	10.93	581.1	6351.42	6.35
F13	11.96	581.1	6949.96	6.95
F14	10.93	581.1	6351.42	6.35
F15	11.96	581.1	6949.96	6.95
F16	10.93	581.1	6351.42	6.35
F17	11.96	581.1	6949.96	6.95
F18	10.93	581.1	6351.42	6.35
F19	11.96	581.1	6949.96	6.95
F20	10.93	581.1	6351.42	6.35

# Áreas Tributarias

Figura	Área m2	w (Kg/m2) C. Unitaria	W (kg) Carga Total	W ton
F21	11.96	581.1	6949.96	6.95
F22	10.93	581.1	6351.42	6.35
F23	11.96	581.1	6949.96	6.95
F24	10.93	581.1	6351.42	6.35
F25	11.96	581.1	6949.96	6.95
F26	10.93	581.1	6351.42	6.35
F27	11.96	581.1	6949.96	6.95
F28	10.93	581.1	6351.42	6.35
F29	11.96	581.1	6949.96	6.95
F30	10.93	581.1	6351.42	6.35

## 7.8 PLANOS ESTRUCTURALES

## 7.9 MEMORIA DE CALCULO HIDRÁULICO

# 7.9 Memorias de Calculo Hidráulico

- **Propiedades Físicas del Agua**
- Formula H<sub>2</sub>O
- Peso especifico 1000 kg/m<sup>3</sup>
- Densidad 1.0
- Temperatura de Congelación 0°C
- Temperatura de ebullición 100°C
- **Memoria de Instalación Hidráulica**
- El Proyecto de instalaciones se establece proponiendo un criterio de abastecimiento de agua a la edificación cálculo de la toma domiciliaria, calculo de cisterna, calculo de gasto tomando los siguientes datos a consideración:
- Tipo de abasto: Toma Domiciliaria Ø13mm de Diámetro en suministro
- Precipitación pluvial 151.6 mm
- Con lluvias en verano
- Viento Reinante 80 Mph
- Viento dominante Nor-Noreste
- Numero de personas: 350
- Demanda diaria: 8750 lts.
- Capacidad de almacenamiento y diámetro de la toma.
- Total de unidades mueble.



H<sub>2</sub>O

# 7.10 Calculo de Toma domiciliaria

- Se calculara el diámetro de la toma domiciliaria con una velocidad de 1.00 m/seg
- Es necesario determinar el gasto máximo instantáneo para obtener el área de tuberías y su diámetro.
- El consumo diario por persona en escuelas de educación media superior es 25 lts/ alumno. Según tabla 2.13 de NTC.
- 325 usuarios entre alumnos, profesores y trabajadores por el consumo diario 25lts da una demanda diaria de 8750lt
- Gasto máximo instantáneo (Q) El Gasto es el volumen liquido que atraviesa una sección de tubería por unidad de tiempo.
- Formula de continuidad  $D = \sqrt{4Q/\pi V}$
- **Gastos Hidráulicos**
- Gasto medio diario (lts/seg.)
- $Q_m = \text{demanda diaria} / \text{segundos por día}$
- $Q_m = 8750 \text{ lts} / 86,400 \text{ segundos}$
- $Q_m = 0.1012 \text{ lts/seg.}$
- **Gasto máximo diario**
- $Q_{md} = \text{gasto máximo diario en lts por segundo}$
- $Q_{md} = (1.2) Q_m$
- $Q_{md} = 1.2 (0.1012 \text{ lts/seg}) = 0.1215 \text{ lts /seg.}$
- **Gasto máximo horario en lts por segundo**
- $Q_{mh} = \text{gasto máximo horario en lts por segundo}$
- $Q_{mh} = (1.5) Q_{md}$
- $Q_{mh} = 1.5(0.1215\text{lts/seg}) = 0.18229 \text{ lts /seg.}$

# Diámetro de toma domiciliaria

- Demanda diaria = 8750 lts.
- $D = \sqrt{4Q/\pi V}$
- $D = \sqrt{4(0.1215/1000)/3.1416(1.0 \text{ m/seg})}$
- $D = 0.00015477 \text{ m} \times 1000$  para convertir a milímetros = 15mm
- D = diámetro del tubo en mm
- Q = gasto máximo diario en m<sup>3</sup>/seg
- V = velocidad media en m / seg
- **Capacidad de la Cisterna**
- De acuerdo al artículo 150 del reglamento de construcciones para el D.F., la capacidad de la cisterna debe ser la equivalente a dos veces la demanda diaria.
- CAPACIDAD DE LA CISTERNA (Cap. Cist.)  
Cap. Cist. = 2 x D/d
- Cap Cist. = 2(8750 lts) = 17,500 lts.
- **Sistema Contra Incendios**
- Volumen mínimo requerido para el sistema contra incendios.  
Se considera como mínimo dos mangueras de 38 mm de diámetro, deben funcionar en forma simultanea y que cada una tiene un gasto de:  $Q = 140 \text{ lts/min} = 0.00233333 \text{ m}^3/\text{seg}$
- Gasto Total de las dos mangueras =  $QT \times 2m$   
 $QT \times 2m = 140 \text{ lts/min} \times 2 = 280 \text{ lts. / min.}$   
El tiempo mínimo probable que deben trabajar las 2 mangueras mientras llegan los bomberos 120 min.  
Gasto Total del sistema contra incendios =  $QTSCI$   
 $QTSCI = 280 \text{ lts / min} \times 120 \text{ min}$   
 $QTSCI = 33,600 \text{ lts}$   
Sumando la demanda total por día (DT/d) mas el 100 % de esta cantidad para reserva mas el volumen para el sistema contra incendios se obtiene la capacidad útil de la cisterna.

# 7.11 Capacidad útil de la cisterna

- Cap Útil Cisterna = DT+R+QTSCI
- $17,500 + 17,500 \text{ lts} + 33,600 = 68,600 \text{ lts}$ .
- Cap Útil Cisterna = 68,600 lts.

Medidas Finales de Cisterna			
Ancho	Largo	Alto	Altura útil
5.00	7.00	2.50	2

- **Notas de la Instalación.**
- Los muros de las cisternas serán de concreto de 20cms de espesor y las alturas serán de tal manera que el volumen útil ocupara  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad y el  $\frac{1}{4}$  restante se utilizara como colchón de aire.
- **Instalación contra incendios**
- Se surtirán dos bombas, una bomba automática auto cebante, una eléctrica y otra de combustión interna, con succiones independientes a las utilizadas para consumo diario, la cual surtirá a la red con una presión constante entre 2.5 y 4.2 kg/cm<sup>3</sup> el punto mas desfavorable.
- La red hidráulica para alimentar mangueras contra incendios, la tubería deberá ser de acero inoxidable o fierro galvanizado cedula 40 y pintada de esmalte rojo.

# Sistema Hidroneumático

- **Beneficios del sistema**
- Aumentar la presión en tramos de tuberías muy largos como por ejemplo en centros comerciales, escuelas o edificios de oficinas; permitiendo que hay una presión uniforme y constante en todas las llaves de agua del edificio o instalaciones.
- Aumentar la presión en cafeterías o restaurantes para que funcionen con mayor eficiencia las cafeteras o lavadoras de trastes industriales, por mencionar algunas aplicaciones.
- **Materiales de la instalación**
- <sup>7</sup>Tuberías de cobre: su proceso de fabricación permite obtener tuberías con paredes lisas y tersas. Además, para la conducción de fluidos sólo es necesario un mínimo de medidas de presión. Éste es uno de los materiales más utilizados por su gran resistencia ante la corrosión, su dureza y su gran flexibilidad.
- TUBERIAS: serán de cobre tipo “m” rígido de fabricación nacional, según norma dgn-bgz-1966.
- CONEXIONES: las tuberías de cobre se unirán utilizando conexiones de cobre o de bronce, soldables.
- MATERIALES DE UNION: las tuberías de cobre se unirán con soldadura a base de estaño
- 9VALVULAS: todas las válvulas que se instalen deberán ser tipo compuerta de fabricación nacional, soldables.
- **Prueba Hidrostática**
- PRUEBA HIDROSTATICA: la red se probara llenándola con agua y mediante un equipo se presurización llevo hasta obtener una lectura de 10.0 kg/cm<sup>2</sup>. ( 143 lb/pulg<sup>2</sup> ) manteniendo la línea cargada por un periodo de 24 horas. al termino de estas se verificara la lectura de los manómetros.

## 7.12 Diámetros de alimentación en edificio de aulas según Método Hunter.

Nivel	Mueble	Cantidad	U.M	U.M.A	Gasto max lts/seg	Ø Com
Planta Baja	Wc Flux	8	10	80	4.71	2 ½"
	Wc tanque	2	5	90		
	Lavabo	8	2	106		
	Ming	3	5	121		
	Fregadero	1	4	125		
Primer Nivel	Wc Flux	8	10	205	6.10	3"
	Lavabo	8	2	221		
	Ming	3	5	236		
Segundo Nivel	Wc Flux	8	10	316	7.52	3 ½"
	Lavabo	8	2	332		
	Ming	3	5	347		
Planta Azotea	Fregadero	1	4	351	7.52	3 ½"

## 7.13 PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

## 7.14 MEMORIA DE INSTALACIÓN SANITARIA

# 7.15 Descripción General Sanitaria

- Las instalaciones sanitarias tienen como función retirar de las edificaciones, en forma segura, las aguas negras y pluviales, instalando trampas y obturaciones para evitar que los malos olores y gases producto de la descomposición de las materias orgánicas salgan por los conductos donde se usan los accesorios o muebles sanitarios, o bien por las coladeras.
- Para fines de diseño de las instalaciones sanitarias, es necesario tomar en cuenta el uso que se va a hacer de dichas instalaciones, el cual depende fundamentalmente del tipo de casa o edificio existen tres tipos o clases:
- Primera clase: esta es de uso privado (vivienda).  
Segunda Clase: Esta es la llamada de uso semipúblico (edificios de oficinas, fabricas etc.)  
Tercera Clase: a esta le corresponden las instalaciones de uso público (baños públicos, cines, etc.)
- **Valorización de Unidades Mueble de descarga.**
- En el caso del edificio para la Escuela Preparatoria la clasificación elegida será de segunda clase, ya que los muebles serán usados por un número limitado de personas que ocupan la edificación.
- Para el cálculo o dimensionamiento de las instalaciones de drenaje es necesario definir un concepto que se conoce como:  
Unidad de descarga(Ud): es la unidad correspondiente a la descarga de agua residual de un lavabo común de uso doméstico y que corresponde a un caudal de 20 litros por minuto.
- Elección de material de instalación:
- <sup>10</sup> Tuberías de PVC: las hay de todos los tamaños y con muchos complementos y roscas. Estas ventajas unidas al reducido precio con respecto a los de las anteriores, las convierten en el perfecto recambio. El PVC puede adaptarse y colocarse fácilmente en cualquier toma de agua del hogar.
- **Pendientes.**
- Las tuberías horizontales se proyectarán con una pendiente mínima del 2%. Diámetros mínimos  
Cada mueble sanitario tendrá un diámetro mínimo para descargar las Aguas negras, el cual será el que se indica en la siguiente tabla.

# Tabla unidad de descarga.

Área	Mueble	Cantidad	Unidades Aguas Negras	Total	Ø
Planta Baja	Wc Flux	8	6	60	100 mm
	Wc tanque	2	1	10	50 mm
	Lavabo	8	3	9	38 mm
	Ming.	3	2	2	50 mm
	Fregadero	1	6	48	50 mm
Primer Nivel	Wc Flux	8	1	8	100 mm
	Lavabo	8	3	9	38 mm
	Ming.	3	6	48	100 mm
Segundo Nivel	Wc Flux	8	1	8	100 mm
	Lavabo	8	3	9	38 mm
	Ming.	3	2	2	100 mm

# CONSIDERACIONES PARA INSTALACIÓN SANITARIA

- Los desagües serán de la siguiente medidas:
- De 38 milímetros para lavabos, 50 milímetros para coladeras de piso, de 100 milímetros para desagües de WC y 100 milímetros para bajadas de aguas negras.
- El calculo de los desagües se tomo en base al sistema de unidades muebles.
- Los ramales contaran con una pendiente de 2%
- El W.C. es de los muebles se desalojan poca capacidad de agua requieren ser conectados a un tubo mínimo de 75 milímetros por los solidos que arrastran en sus descargas, y en vista de ser mas común el tubo de 100 milímetros y tener mas capacidad de conducir solidos es preferible usar este tubo.
- La pendiente mínima de las tuberías de desagüe deberá ser del 2%
- Las tuberías de albañal deberán tener un diámetro de 15 cm con pendiente del 2%
- Las bajadas de aguas pluviales tendrán un diámetro de 100mm por cada 100 cm<sup>2</sup> de azotea como mínimo
- Los Ramales contaran con una Ventilación de tipo secundaria, la cual llegara hasta la losa de azotea, colocando remates de ventilación y a una altura de 1.2m
- En bajadas verticales se conectan varios muebles a un solo tubo de 100mm por tener mayor capacidad de desalojo por la ayuda de la fuerza de gravedad, un tubo de 100mm tiene la capacidad de desalojar 333 Unidades mueble.
- Los albañales principales a red municipal tendrán un diámetro de 150 milímetros de acuerdo con el Reglamento de construcciones del Distrito Federal.

## 7.16 PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA

## 7.17 MEMORIA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

# 7.18 Descripción general de memoria eléctrica

- <sup>13</sup>Se le llama instalación eléctrica al conjunto de elementos que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen. Entre estos elementos se incluyen: tableros, interruptores, transformadores, bancos de capacitores, dispositivos, sensores, dispositivos de control local o remoto, cables, conexiones, contactos, canalizaciones, y soportes, etcétera.
- <sup>14</sup>Las instalaciones eléctricas pueden ser abiertas (conductores visibles), aparentes (en ductos o tubos), ocultas, (dentro de paneles o falsos plafones), o ahogadas (en muros, techos o pisos) .
- Objetivos de una instalación.
- <sup>15</sup>Una instalación eléctrica debe de distribuir la energía eléctrica a los equipos conectados de una manera segura y eficiente. Además algunas de las características que deben de poseer son:
  - a).-Confiables
  - b).-Eficientes
  - c).- Económicas
  - d).-Flexibles
  - e).-Simples,
  - f).-Agradables a la vista,
  - g).-Seguras

# 7.19 Tipología de iluminación

- El **lumen** (símbolo: **lm**) es la unidad del Sistema Internacional de Medidas para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia luminosa emitida por la fuente. El flujo luminoso se diferencia del flujo radiante en que el primero contempla la sensibilidad variable del ojo humano a las diferentes longitudes de onda de la luz y el último involucra toda la radiación electromagnética emitida por la fuente según las leyes de Wien y de Stefan-Boltzmann sin considerar si tal radiación es visible o no.
- El **lux** (símbolo **lx**) es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m<sup>2</sup>. Se usa en fotometría como medida de la intensidad luminosa, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano.
- Factor de conservación
- Factor de conservación ( fc ). Este factor de conservación queda determinado por la pérdida de flujo luminoso de las lámparas por envejecimiento, polvo depositado, etc. y este valor oscila entre 0.50 – 0.80



# Número de puntos de luz.

- Este número de puntos se calcula dividiendo el valor total necesario por el flujo luminoso nominal de la lámpara (s) contenida(s) en una luminaria.
- $N = Ft / F_n$
  
- Donde:
- N = Número de puntos de luz o luminarias.
- Ft = Flujo total necesario.
- Fn = Flujo luminoso nominal.
  
- **Alcance**
- Esta memoria cubre la instalación eléctrica general correspondiente al edificio de aulas.
- Las instalaciones descritas en esta memoria incluyen exclusivamente lo indicado en los planos respectivos.
- Las instalaciones eléctricas amparadas en esta memoria están basadas en los códigos, reglamentos normas mas reciente de la Republica Mexicana.
  
- **Descripción general del edificio.**
- El edificio de Aulas consta de:
- Cafetería, oficinas administrativas, aula magna, sala de computo, talleres, elevadores, alumbrado general para aulas.
- La cantidad de iluminación se llama lux (lx) siendo la equivalencia el lx un lumen por metro cuadrado (lm/m<sup>2</sup>)
- La separación mínima de arbotantes o lámparas será de 90cm del muro mas cercano.
- Suministro de energía. La subestación eléctrica será donde se reciba el abastecimiento de energía eléctrica necesaria para la operación del edificio. La energía eléctrica será suministrada por medio de alimentador de alta tensión 13200 volts con 3 cables xlp de aluminio cal 1/0 en un sistema de 3 fases, 3 hilos, desde una alimentador de Comisión Federal de Electricidad

## 7.20 Acometida

- Se llama **acometida** en las instalaciones eléctricas a la derivación desde la red de distribución de la empresa suministradora (también llamada de **servicio eléctrico**) hacia la edificación o propiedad donde se hará uso de la energía eléctrica (normalmente conocido como **usuario**). Las acometidas en baja tensión finalizan en la denominada caja general de protección mientras que las acometidas en alta tensión (a tensión mayor de 600/1000 Volts) finalizan en un Centro de Transformación del usuario, donde se define como el comienzo de las instalaciones internas o del usuario.
- **Acometida aérea**, cuando la entrada de cables del suministrador se da por lo alto de la construcción, normalmente por medio de una mufa y tubo, desde un poste de la red de suministro, en alta tensión los cables del suministro suelen ser llevados al usuario por tuberías enterradas para minimizar los peligros desde las redes aéreas de la empresa suministradora, pero cuando son aéreas es usual el uso de pórticos o torres.

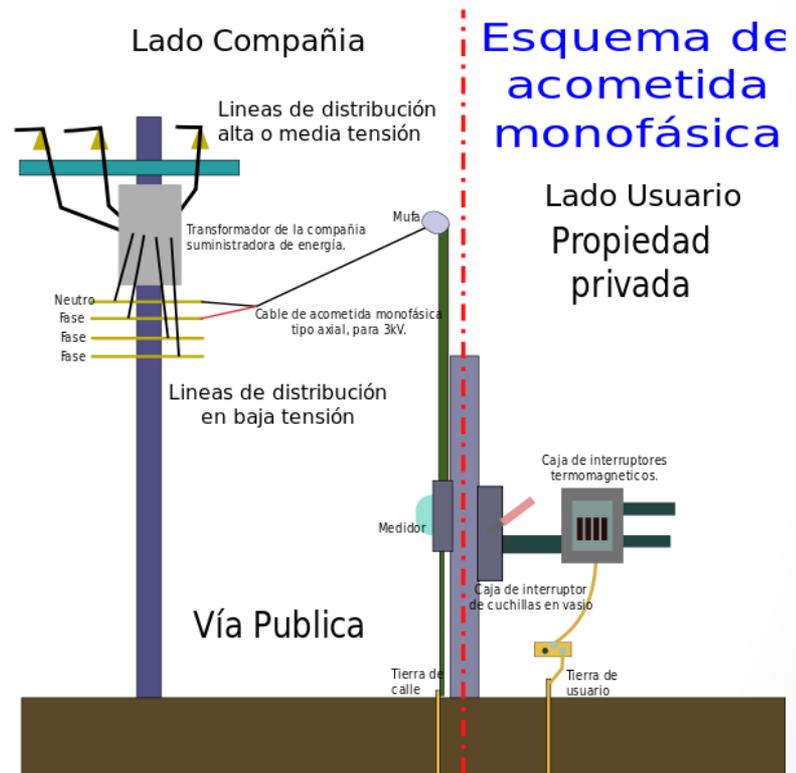


Diagrama Acometida

# 7.21 Sistemas de distribución

- El sistema de distribución de fuerza en baja tensión que se tendrá en el edificio será el siguiente:
- Sistema de fuerza a 220 volts., 3 fases, 4 hilos.
- Sistema de alumbrado: El sistema de luminarias y contactos.
- Sistema de tierras: consiste fundamentalmente en un electrodo de puesta a tierra bajo la base del soquet.
- El sistema de distribución en baja tensión es del tipo radial con 1 interruptor de distribución general alimentando desde un transformador de 75Kva. Aproximadamente.
  
- **Características Principales del sistema.**
- Las características principales de este sistema son:
- Transformador: 75kva
- Tensión Primaria: 13200 volts.
- Tensión secundaria 220 volts.
- Fases: 3 Hilos: 4
- Frecuencia: 60Hz, Sistema: neutro a tierra.

Relación de cargas.	Voltaje
Tablero A Alumbrado y contactos.	14,450 watts
Tablero B Alumbrado y contactos.	5,500 watts
Tablero C Alumbrado y contactos.	4,900 watts
Tablero D Alumbrado y contactos.	2,350 watts
Total	27,300 watts

# 7.22 Transformador

- El transformador funciona según el principio de la inducción mutua entre dos o más bobinas o circuitos acoplados inductivamente. Un transformador teórico con núcleo de aire en el cual están acoplados dos circuitos por inducción magnética, observando que los circuitos no están físicamente conectados (o sea no existe unión conductora entre ellos).
- Conexión delta – delta:
- Se utiliza esta conexión cuando se desean mínimas interferencias en el sistema. Además, si se tiene cargas desequilibradas, se compensa dicho equilibrio, ya que las corrientes de la carga se distribuyen uniformemente en cada uno de los devanados. La conexión delta-delta de transformadores monofásicos se usa generalmente en sistemas cuyos voltajes no son muy elevados especialmente en aquellos en que se debe mantener la continuidad de unos sistemas. Esta conexión se emplea tanto para elevar la tensión como para reducirla.

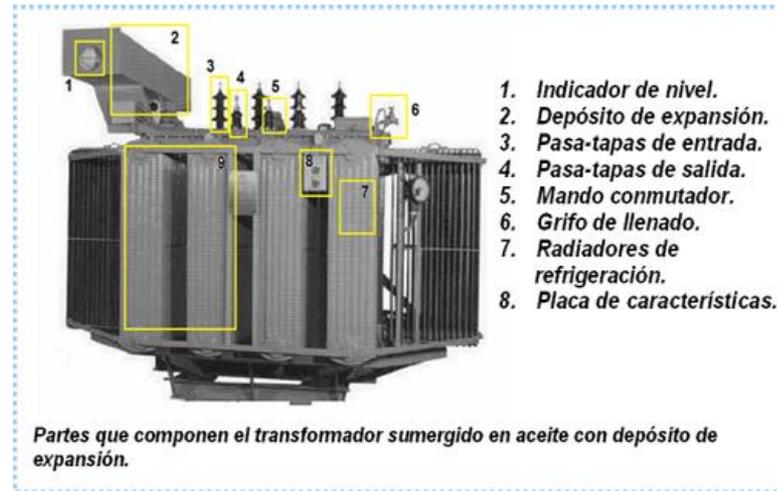


Diagrama Transformador

# Especificaciones generales del equipo.

- Con un factor de potencia de 90% tenemos 75 Kva. Si se considera un factor del 80% tenemos una demanda de 43.2 Kva. Es decir, el transformador de 75 Kva Estará trabajando al 66.66% de su capacidad.
- La subestación eléctrica esta clasificada como reductora, tipo unitaria, servicio intemperie para 75Kva. Cumpliendo con todos los códigos, reglamentos y normas vigentes.
- Contiene un gabinete para alojar 1 base soquet de 7-200 terminales.
- El interruptor principal tiene una capacidad de 225 amps
- Tableros de distribución para las 27 espacios.
  
- **Tablero “A” de distribución.**
- El tablero de distribución “A” es QO12 de 1 fase 3 hilos 60 Hz. 220/110 volts. Y consta de la siguiente carga:
- 42 salidas de luminarias Fluorescente (50w c/u) = 2,100 w
- 7 salidas de luminaria exterior fotoceldas (150w c/u) = 1050 w
- 30 salidas para contacto a tierra (200 w c/u) = 6,000 w
- Tablero “A” consta de 11 circuitos derivados y una carga total de 8,625 w.
- Todos los contactos serán polarizados con tierra física.
- Todos los conductores serán marca Royer o similar del tipo THW-LS con todos los conductores de puesta a tierra.

# 7.23 Cuadro de cargas edificio de aulas

- El cuadro de cargas ofrece a quien esté interpretando el plano eléctrico, una visión clara amplia y rápida del circuito de la instalación eléctrica de la vivienda. En el se encuentra identificado el número de circuito acompañado de una descripción de el lugar o los lugares a los cuales tiene cobertura. Se indica también el tipo de carga (luminarias, toma general, toma especial) y la cantidad que tiene cada circuito.

- Desbalanceo de Fases.**

- Este dato se obtiene con la siguiente formula:
- $$\text{Carga mayor} - \text{Carga menor} \times 100 / \text{Carga mayor} = 5\%$$
- $$5775 - 5500 \times 100 / 5775 = 4.76 \%$$
- El desbalance permitido no debe exceder al 5%, lo que quiere decir que las cargas totales conectadas a cada fase de un sistema bifásico o trifásico no deben ser diferentes una de la otra en un porcentaje mayor al 5%. En este caso la regla si cumple.

CUADRO DE CARGAS TABLERO A

C	200w	250w	75w	30w	75w	400w	TOTAL	I CAL	I COM	FASE 1	FASE 2	FASE 3
1	0	0	7	0	0	1	925	9.06	15	925		
2	3	3	0	7	0	0	1550	15.19	20		1550	
3	1	1	0	7	0	0	750	7.35	15			750
4	3	4	0	9	0	0	1850	18.13	20	1850		
5	2	1	0	7	0	0	950	9.31	15		950	
6	4	4	0	3	0	0	950	9.31	15			950
7	0	3	0	6	0	0	1000	9.80	15	1000		
8	0	3	0	3	3	0	1110	10.88	15		1110	
9	0	9	0	0	0	0	1800	17.64	20			1800
10	0	10	0	0	0	0	2000	19.60	20	2000		
11	0	10	0	4	0	0	2000	19.60	20		2000	
12	0	10	0	4	0	0	2000	19.60	20			2000
T	30	30	7	42	1	1	16500			5775	5610	5500

Cuadro de Cargas  
Cuadro de Cargas

# Diagrama Unifilar

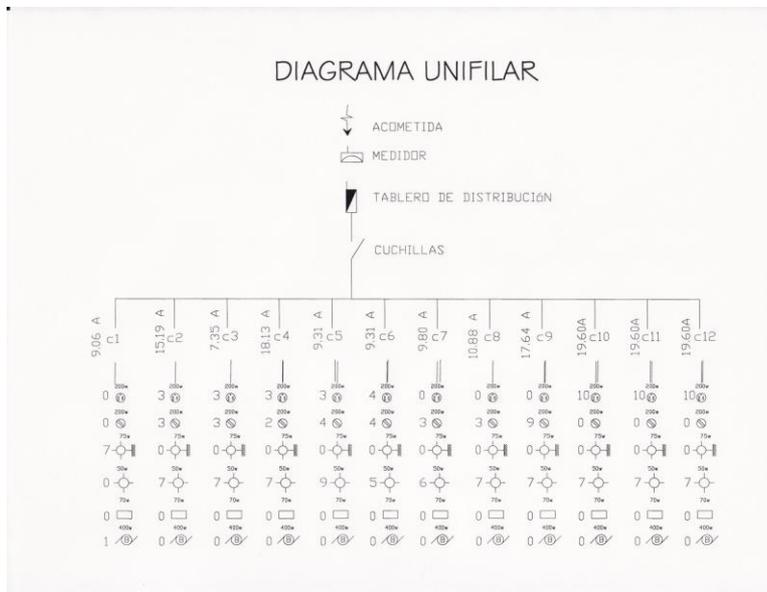


Diagrama Unifilar

- **Circuitos**
- Todas las cargas de los circuitos derivados serán protegidas por interruptores cuya capacidad no exceda 2500 watts.
- el 125% de la capacidad de corriente del conductor.
- Todos los interruptores derivados son del tipo de 10,000 Amperes de capacidad interruptora a 220 volts.
- Se calculara los Amperes con la formula:  
$$I = W / V \times FP$$
- Donde:
- I = corriente en Amperes.
- W = es la cantidad de watts en cada circuito.
- V = es la cantidad de voltaje en la fase.
- FP = es el factor de potencia (0.80)

# Pararrayos Ionizante

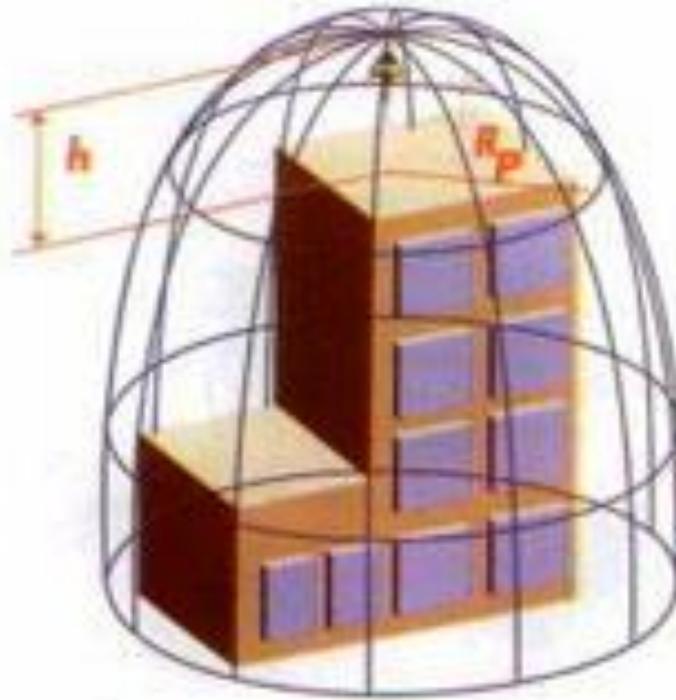
- Se eligió el pararrayos de nombre “El Prevectron®” es un nuevo pararrayos ionizante basado en los últimos avances tecnológicos en materia de protección contra descargas atmosféricas, conforme a la norma francesa NFC-17-102. Por su alto grado de eficiencia y por la la facilidad para su instalación, este sistema permite la protección de construcciones difíciles de proteger por los medios tradicionales.
- Su funcionamiento se basa en la ionización del aire alrededor de una punta Franklin mediante mecanismos electrostáticos que funcionan aprovechando el campo eléctrico que rodea al rayo.
- El Prevectron® esta compuesto por los siguientes elementos.
- Punta receptora de cobre electrolítico conectada permanentemente a la tierra por medio de un conductor de bajada.



Cabeza de Pararrayos

# Descripción Pararrayos

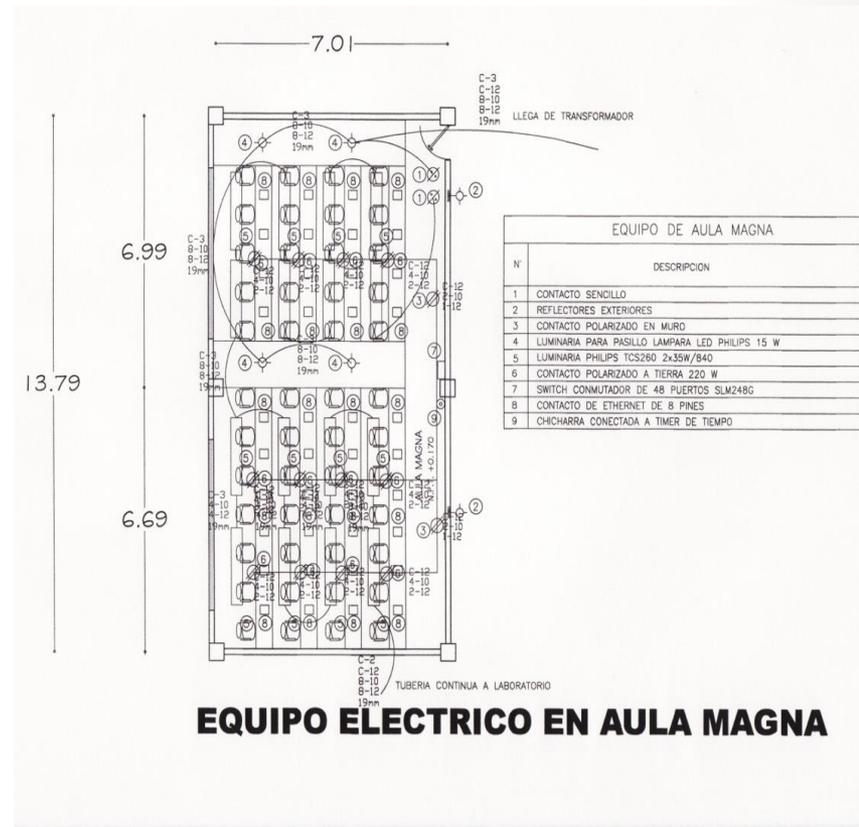
- Unidad eléctrica ionizante montada dentro de un contenedor de acero inoxidable en el cual se encuentran fijos:
  - Los electrodos inferiores para la captación de la energía.
  - Los electrodos superiores para la emisión de iones.
- La punta debe estar situada a más de 2 metros arriba de la estructura protegida.
- A menos de 28 metros de altura es necesario solo una bajada (bajo condición de que la proyección horizontal del conductor sea inferior a su proyección vertical).
- El valor de la resistencia de la toma de tierra debe ser inferior a  $10 \Omega$ .
- El funcionamiento del pararrayos PREVECTRON®2 puede ser registrado gracias a la instalación de un contador de descargas de rayos.
- El PREVECTRON®2 está concebido para soportar condiciones climáticas extremas (cf. Resultados de las pruebas realizadas en condiciones reales de descargas de rayos) por lo tanto no es necesario ningún mantenimiento.



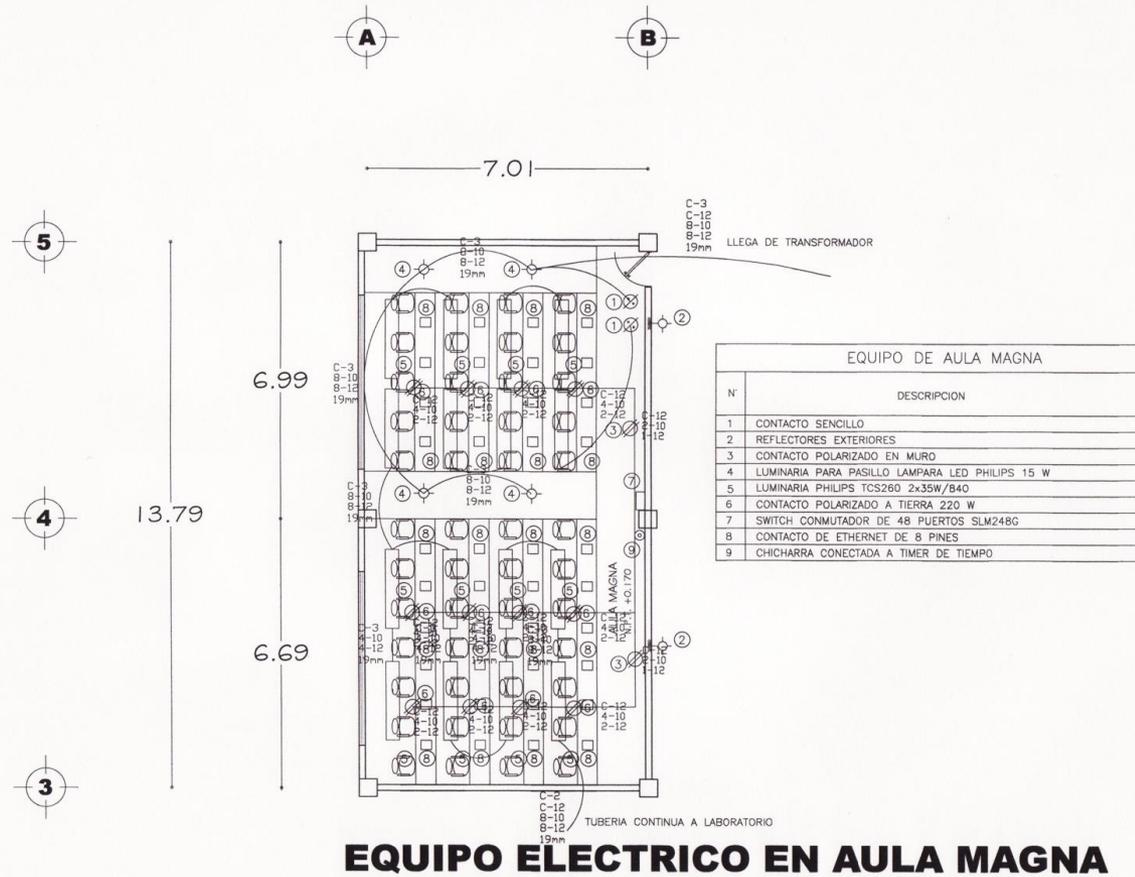
**Radios de Protección**

# 7.24 Aula Magna elementos de instalación

- Datos del Aula
- Longitud = 13.40m
- Ancho = 7m
- Altura = 4m (falso plafón)
- Altura sobre el plano de trabajo  $H = 2.5 h = H - 0.85 = 4.0 - 0.85 = 3.15$  m blanco.
- Color del techo Blanco
- Color de las paredes madera clara.
- Actividad desarrollada: lectura de textos, lectura y/o transcripciones con lápiz duro o pluma, archivos de uso común, clasificación de correspondencia, aplicación de exámenes.



# Equipo Eléctrico Aula Magna



# Contactos de corriente y datos

Contacto Polarizado



Contacto de datos



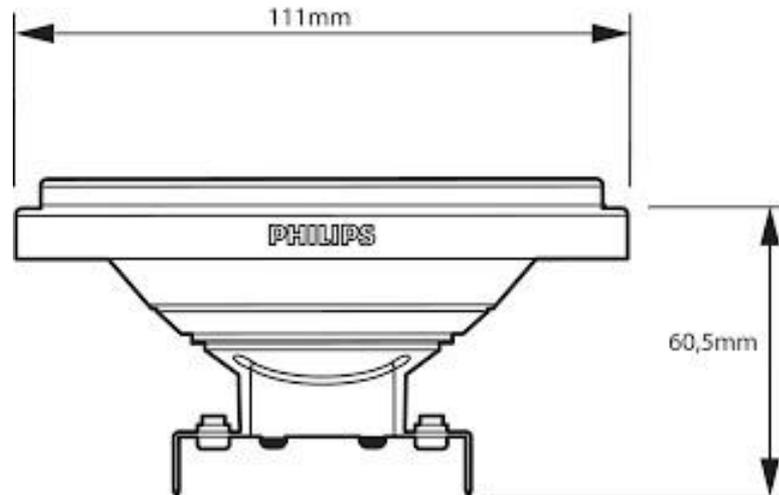
# Propuesta de Luminaria en Aulas

- Lámparas MASTERLED PHILIPS
- 
- Elegancia y eficiencia
- 
- Philips MASTERLED - Nunca fue tan fácil combinar la luz de calidad con unos bajos costes de consumo y mantenimiento
- 
- Lámparas MASTERLED elimina los costes corrientes y los problemas de sustitución de lámparas en zonas transitadas como pasillos, restaurantes, bares, tiendas, centros comerciales, etc
- Este modelo de lámpara es el sustituto para la lámpara mas utilizada en establecimientos comerciales.
- Características/aplicaciones.



# Lámparas MASTERLED PHILIPS

- Menor consumo de energía 10 W → 50 W
- 100% intercambiable
- Vida útil de 45.000 horas
- Driver inteligente patentado
- Dispersión de haz claramente definida
- No regulable
- Disponible en 2700 K y 3000 K
- Aperturas de haz de 24o y 40o
- Luz libre de UV e IR para reducir el calor y proteger los objetos sensibles
- Ausencia de mercurio y materiales peligrosos
- Ligero (122 g) para adaptarse a una amplia variedad de aplicaciones con halógenas estándar AR111, como los sistemas de carril.



# MASTERLED PHILIPS

- Larga vida útil
- Luz blanca cálida
- Buena distribución de la luz
- Ausencia de radiación IR y UV
- Plazo corto de amortización
- Hasta un 80% de ahorro energético frente a las halógenas
- Menos costes de mantenimiento:
- Amplia compatibilidad con los transformadores halógenos electrónicos y electromagnéticos existentes (estima. 99%; los transformadores controlados por CI son la única excepción potencial).



# Lámpara para Aula Magna

- TCS260 [TCS260] de 2 lámparas fluorescentes de 35 w y una rejilla óptica con difuminado parabólico.
- Color de lámpara blanco frío.



# Propuesta de Luminaria Exterior

- Tipo Fuente de luz Color de luz
- Óptica Materiales y acabado
- Color Vida útil
- BCP471 18 x LED-HB Blanco cálido, 2700 K (+/- 145) Blanco neutro, 4000 K (+/- 275) Haz estrecho, 10° Haz medio 21° Carcasa: fundición de aluminio Óptica de apertura de haz de 21°: focalización suave, policarbonato esmerilado Óptica de apertura de haz de 10°: policarbonato transparente Acabado rugoso blanco o negro 70.000 horas (70% de mantenimiento lumínico a  $T_a = 25^\circ\text{C}$ )



# INSTALACION DE DATOS

- Actividad de enlace, velocidad de transmisión del puerto.
- Switch administrable de 48 puertos modelo SLM248G marca CISCO.
- Velocidad de transferencia de datos de 100 Mbps.



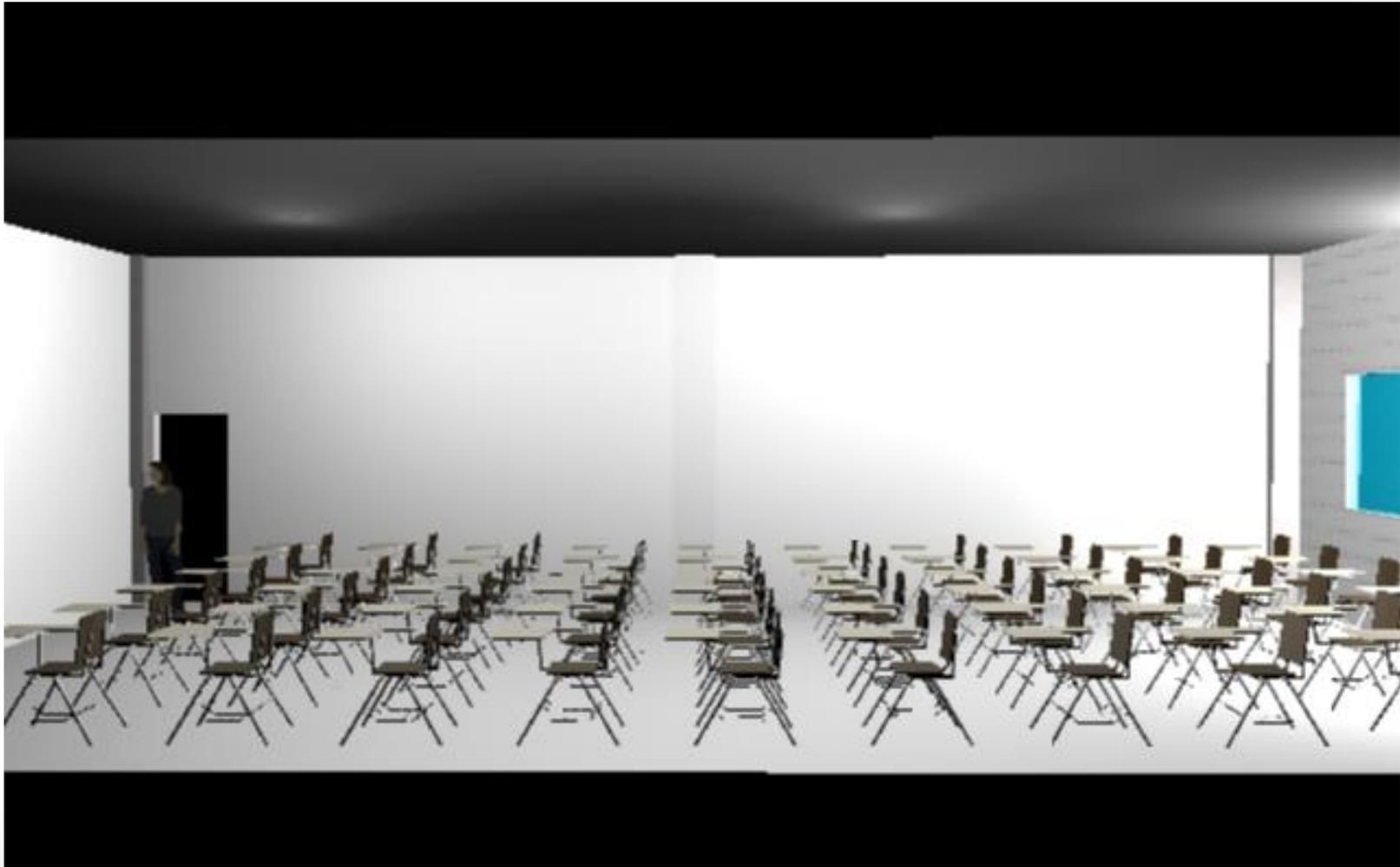
# Aula Magna Perspectiva



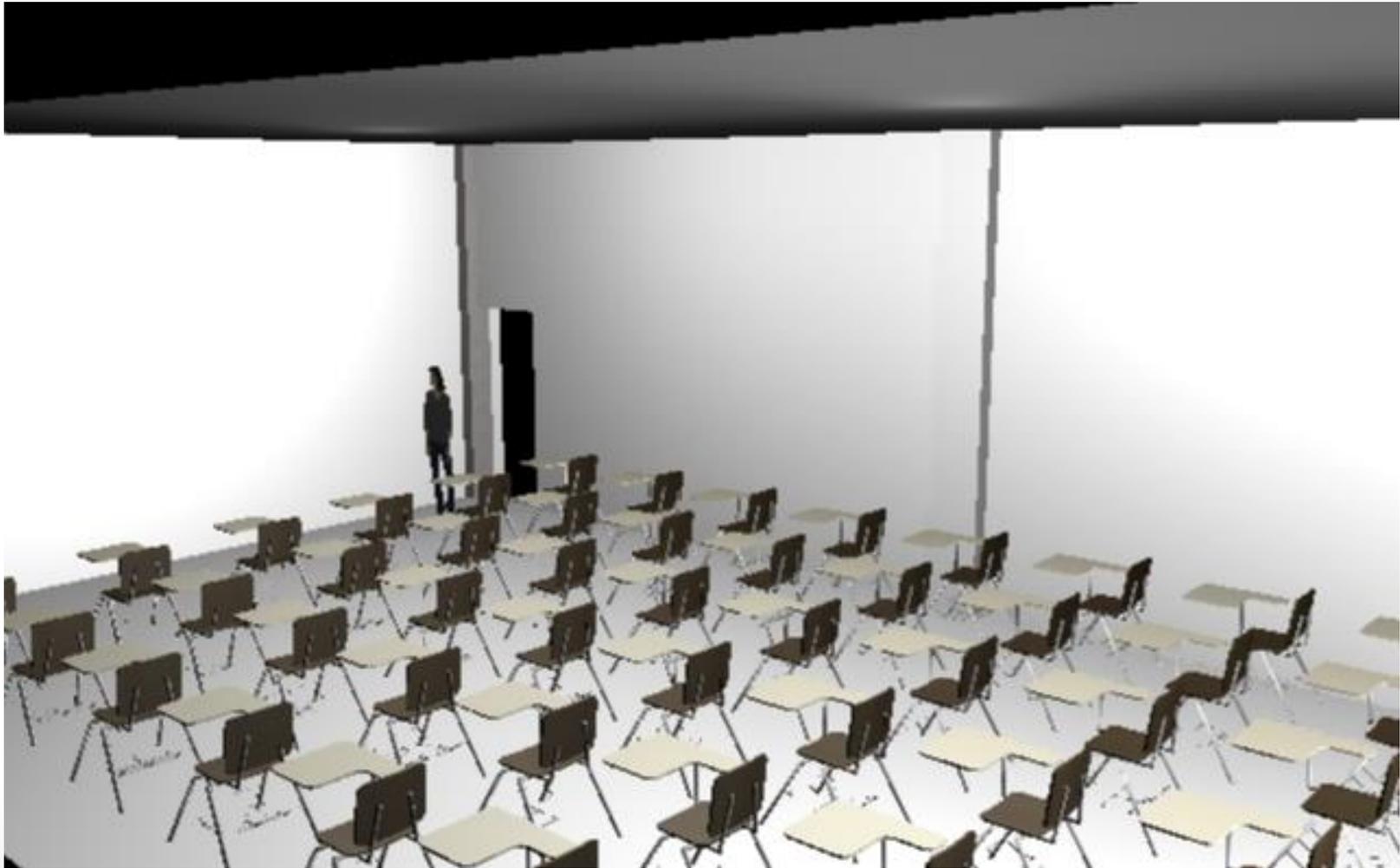
# Aula Magna Perspectiva



# Salón Tipo



# Salón Tipo



# Subestación Eléctrica

- ESPECIFICACIONES ESTÁNDAR:
- Tensión primaria, 13200 y 23000 volts.
- Tensión secundaria hasta 600 volts.
- Capacidades de 30, 45, 75, 112.5, 150, 225 y hasta 300 KVA, para capacidades hasta 2000 KVA AMBAR UNIT.
- La subestación eléctrica compacta AMBAR en su versión de AMBAR-UNIT consiste en un gabinete primario que contiene un transformador trifásico tipo seco y un gabinete secundario conteniendo un equipo de tensión media similar al instalado en una subestación convencional, ambos gabinetes se encuentran mecánicamente y eléctricamente unidos sobre una base común de canal de fierro estructural de 101.6 mm. (4”), formando un solo paquete. Los transformadores son diseños fabricados y probados de acuerdo a las normas ANSI aplicables.
- La subestación AMBAR-UNIT es muy versátil ya que el transformador tipo seco puede acoplarse a cualquier arreglo de subestación estándar de AMBAR, para servicio interior NEMA 1, y por el lado secundario acoplarse directamente a un tablero de baja tensión integrado al paquete AMBAR-UNIT.



# Subestación Eléctrica

- <sup>19</sup>Maxima seguridad
- Por seguridad se cuenta con un bloqueo mecánico que no permite la apertura de la cuchilla de operación sin carga, si el seccionador de operación con carga se encuentra cerrado además, la puerta frontal no se abre si la cuchilla de operación sin cargarse encuentra cerrada.
- Fabricada con ánima de acero decapada calibre 12 y 14 en tapas, acabado con pintura electrostática poliéster, lo que le permite tener una máxima protección al medio ambiente.
- Componentes Principales:
- Transformador tipo seco, trifásico, 60Hz, para operar hasta 2300 m.s.n.m, optimo rendimiento y excelente disipación el calor bajo en pérdidas.
- Cuchilla de paso de operación sin carga, para 400 A., accionado por un disco de 2 posiciones.
- Apartarayos de óxidos metálicos y aisladores plástico de polímero.
- Seccionador de operación con carga, con accionamiento rápido y disparo tripolar, de operación por disco, con cuchilla de puesta a tierra para mantenimiento (opcional).
- Cámaras de extinción de arco
- Grupos de micro interruptores de límite para señalización del estado del equipo.
- Bus principal y de tierra de cobre electrolítico calidad 99.9%
- Interruptor termo magnético principal en baja tensión de alta capacidad
- interruptora previo a la conexión subterránea con el tablero principal (opcional).
- Mirilla de cristal inastillable.

## 7.25 PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

# CAPITULO 8 BIBLIOGRAFÍA

# 8.1 Conclusiones

- El diseño del proyecto se realizó considerando las características topográficas del terreno así como el asoleamiento y la adecuación al ambiente, resolviendo la necesidad de asoleamiento y la presencia de una arboleada dieron la pauta para la respuesta de la solución arquitectónica en su conjunto, siendo esto el objetivo que me fije en esta tesis.
- Aplique elementos de diseño arquitectónico, de instalaciones y elementos estructurales para satisfacer las necesidades de seguridad, conforme al aspecto estético de este tipo de inmuebles, también considere la normatividad y reglamentación vigente así como las posibles fuentes de financiamiento para el mismo.
- Algunos elementos Exteriores al predio han condicionado la solución del diseño
- En esta Tesis Profesional se abordaron temas de todas las áreas que involucra la Arquitectura desde los elementos estructurales, Instalaciones Hidráulicas Sanitarias, Eléctricas es importante abundar en todas las áreas de conocimiento si se quiere tener una profundización adecuada de los temas a tratar y así lograr un buen proyecto arquitectónico en la función y en la forma.

## 8.2 Bibliografía

- Instalaciones hidráulicas y sanitarias
- Autor: BECERRIL LOPEZ, DIEGO ONESIMO
- Editorial: ING DIEGO O. BECERRIL L. (ME)
- Formato: RUSTICA
- ISBN: 970-928-181-0
- Año Edición: 2009
- Instalaciones eléctricas sencillas
- Autor: BECERRIL LOPEZ, DIEGO ONESIMO
- Editorial: ING DIEGO O. BECERRIL L. (ME)
- Formato: RUSTICA
- ISBN: 968-921-006-X
- Año Edición: 2009
- Historia General de las Cosas de la Nueva España", de fray Bernardino de Sahagún
- Arte de Proyectar en Arquitectura
- Autor: Neufert
- Editorial: Gustavo Gili
- Enciclopedia Plazola Tomo 4
- Autor: Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros
- Editorial: Royce Editores Publishing

# Bibliografía

- Reglamento de construcciones del Distrito Federal
- Autor: Arnal
- Editorial: Trillas
- Bratu N., (1992), Instalaciones eléctricas, Introducción a las instalaciones eléctricas, Alfa omega grupo editor, 2da. Edición, México D. F.
- Bratu N., (1992), Instalaciones eléctricas, Elementos que constituyen una instalación eléctrica, Alfa omega grupo editor, 2da. Edición, México D. F.
- Harper E., Guía práctica para el calculo de instalaciones eléctricas, Editorial Limusa.
- Harper E., (1992), Manual de las Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales, Ed. Limusa, México.
- Bratu N., (1992), Instalaciones Eléctricas, Ed. Alfaomega, 2da, Edición, México D. F.
- Forma Espacio y Orden
- Autor: D.K Ching
- Editorial: Gustavo Gili
- Bratu N., (1992), Instalaciones eléctricas, Introducción a las instalaciones eléctricas, Alfa omega grupo editor, 2da. Edición, México D. F.
- Bratu N., (1992), Instalaciones eléctricas, Elementos que constituyen una instalación eléctrica, Alfa omega grupo editor, 2da. Edición, México D. F.

# Fuentes Hemerográficas.

- Preparatoria 6 “Antonio Caso”, Síntesis Histórica del Plantel 6 “Antonio Caso” de la Escuela Nacional Preparatoria., El Ateneo de Coyoacán, Nueva Época Año 13 No. 8 Edición Especial, México 2002, pp.3-6.
- Agenda Estadística 2007 DGPL-UNAM
- Riña entre porros y promotores de la consulta. La Jornada, 15 de abril de 1999.
- Lourdes Pastor y Cecilia Verduzco, designadas directoras de los planteles 1 y 2 respectivamente. Gaceta ENP, 28 de enero de 2008.
- Guidelines for Quality Higher Education UNESCO and the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) 2005
- Boletín de la Universidad, tomo III, número 13, noviembre de 1931. Sustituidas por las Bases para la Incorporación de las Escuelas Particulares, del 22 de marzo de 1934.
- Toman estudiantes accesos de Preparatoria 2. Hechos TVAzteca.
- La UNAM exhorta a la apertura inmediata del plantel 2 de la ENP. DGCS-UNAM.
- Termina paro en Prepa 2. Radio Trece 1290AM.
- Antonio Meza, designado director del plantel 2 Gaceta ENP, 8 de mayo de 2008.
- Comunicado Dirección P2 19 de febrero de 2010.
- Confluencia. ANUIES, junio de 2004.

# Enlaces Virtuales en la Red

- [http://www.lighting.philips.com.mx/pwc\\_li/es\\_es/connect/tools\\_literature/assets/pdfs/TE\\_Complete\\_Spring\\_2010\\_ES.pdf](http://www.lighting.philips.com.mx/pwc_li/es_es/connect/tools_literature/assets/pdfs/TE_Complete_Spring_2010_ES.pdf)
- <http://plussuministros.com.mx/pararrayos/pararrayos-ionizante-prevectron-2.php>
- [http://www.iep.sep.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=145&Itemid=64](http://www.iep.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=145&Itemid=64)