



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

## PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL PLANTEL CEMSAD 24 ZIRAHUEN MPIO. SALVADOR ESCALANTE, MICH

TESIS PARA OPTENER EL TITULO DE ARQUITECTO

PRESENTA

FREDI GONZÁLEZ LUIS



**CECYTE**  
Michoacán

**DIRECTOR DE TESIS**

ARQ. ALEJANDRO DE LA VEGA CALDERÓN

**SINODALES**

ARQ., M. ADMON GUADALUPE LEMARROY SILVA

DR EN ED. FERNANDO ALEJANDRE AVALOS

FECHA: OCTUBRE 2016

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por poner los medios para concluir una etapa más en mi vida profesional y gracias a Él seguir con las metas venideras.

A mis padres por su apoyo incondicional y la confianza que pusieron en mi desde que inicie hasta concluir mi educación profesional.

A mis hermanos, en cada momento siempre estuvieron brindándome todo su apoyo y las palabras de aliento que me hacían que continuara hasta terminar.

A mi amada esposa Edith por estar desde un principio y hasta el final, con su apoyo incondicional y los grandes momentos que hemos pasado.

A mi hija Allison quien es mi pilar para superarme en diferentes aspectos de la vida, siendo ella el motivo de ser mejor persona cada día.

## RESUMEN

Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (CECyTEM), es un proyecto de mejoramiento y ampliación del plantel ya construido ubicado en la localidad de Zirahuen Municipio de Salvador Escalante Michoacán tiene la finalidad de tener espacios adecuados y confortables adaptándose a las nuevas necesidades estudiantes y académicas abasteciendo con espacios dignos para los jóvenes de nivel medio superior.

Ante ello surge la necesidad de una ampliación con espacios arquitectónicos ubicados y distribuidos de manera confortable y a la vez utilizando ecotecnias, ayudando así a que cada espacio del plantel tenga una buena distribución aprovechando cada espacio.

Palabras Clave: educación, aprendizaje, conocimiento, trabajo grupal, centro educativo y estudio.

## ABSTRACT

Center of Science and Technology of the State of Michoacán (CECyTEM) Studies, is a project to improve and expand the campus already built located in the town of Zirahuen Municipality of Salvador Escalante Michoacan it aims to have adequate and comfortable spaces adapting to new needs students and academic supplying with spaces worthy for young high school level.

Given this arises the need for an extension with architectural spaces located and distributed comfortably and at the same time using ecotecnias, helping each campus space has a good distribution taking advantage of each space.

Key words: education, learning, knowledge, group work, school and study.

## ÍNDICE

Introducción.....	4	Sistema constructivo.....	18
CAPÍTULO 1.....	5	Conclusiones.....	19
Planteamiento del problema .....	6	<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>20</b>
Delimitación .....	7	Importancia Histórica del Tema .....	21
Justificación.....	8	Características Tipológicas.....	23
General .....	9	Espacios educativos.....	23
Arquitectónicos.....	9	Espacios Curriculares. ....	24
Social .....	9	Espacios No Curriculares. ....	24
Urbano.....	9	Estadísticas de la Población .....	24
Expectativas.....	10	Datos Económicos Sociales y Culturales de la Población .....	25
Metodología .....	10	Desarrollo social.....	25
Marco teórico de referencia género .....	11	Desarrollo económico .....	25
Definición teórica y conceptual del género y tipología del edificio.....	11	Antecedentes Históricos del Tema .....	26
Tipología del edificio .....	11	Análisis Crítico del Tema a Nivel Ciudad	26
Estado del arte.....	11	<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>28</b>
La Residencia del Colegio M. Peleteiro para alumnos de ESO y Bachillerato ..	12	Localización del estado de Michoacán.....	29
Peterson Schools Cuajimalpa .....	12	Localización del municipio de Salvador Escalante .....	29
Colegio ciudad de México campus Polanco .....	13	Afectaciones Físicas Existentes.....	30
Análisis de casos análogos .....	13	Geología .....	30
Edificio de Ciencias de la Preparatoria de Hawaii / Flansburgh Architects .....	13	Hidrografía.....	31
Preparatoria Nuevo Continente / Miguel Montor .....	14	Climatología.....	32
Colegio Cristóbal Colon, Lomas Verde, Edo Méx.....	15	Vientos Dominantes.....	33
Intención proyectual.....	16	Gráficas Solares .....	34
Delimitación tipológica del proyecto.	16	Conclusión.....	36
Definición de la corriente arquitectónica o estilo de diseño .....	16	<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>37</b>
Regionalismo.....	16	Equipamiento Urbano .....	38
Justificación .....	18	Infraestructura.....	40
Conceptos básicos de diseño.....	18	Problemática Urbana (Plan Director de Desarrollo Urbano) .....	41
		Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL) .....	42
		Localización y Dotación Regional .....	42

Dimensiones y Unidad Básica de Servicio .....	43	Programa de actividades y necesidades.....	67
Localización del terreno .....	44	Programa Arquitectónico .....	70
Conclusión.....	45	Medidas de mobiliario y equipo necesario.....	72
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>46</b>	Estudio de áreas de los espacios del proyecto .....	75
Materiales de Construcción.....	47	Conclusión.....	78
cemento para albañilería mortero .....	47	<b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>79</b>
Arena .....	48	Introducción.....	80
Grava.....	48	Zonificación.....	80
Tezontle Rojo.....	49	PLANOS.....	81
Tabique rojo para construcción .....	49	P-01 Plano Topografico.....	82
Tabicón.....	50	P-02 Plano de Conjunto.....	83
Alambre Recocido .....	51	P-03 Plantas Arquitectonicas.....	84
Varilla Corrugada 4200 .....	52	P-06 Perspectivas Exteriores.....	87
Sistemas Constructivos Propuestos.....	53	P-09 Plantas Arquitectonicas.....	89
Cimentaciones superficiales .....	53	P-13 Perspectivas.....	93
Cimentación por zapatas: .....	53	P-15 Planos de Cimentación.....	95
Zapatas aisladas. ....	54	P-19 Plano de Losas.....	99
Losas Nervadas o Reticulares.....	55	P-26 Instalaciones Hidrosanitarias.....	106
Losa de Concreto Armado .....	56	P-36 Plano de Iluminación .....	116
Columnas.....	57	P-39 Plano de Acabados.....	119
Aplicación de los Reglamentos .....	57	P-42 Plano de Jardineria.....	122
Reglamento de construcción del D.F.....	57	P-43 Plano de Señaletica.....	123
Aplicación de las Normatividades Específicas .....	59	P-44 Plano de Albañileria.....	124
NORMA MEXICANA NMX-R-003-SCFI-2011 .....	59	P-49 Plano de Herreria.....	129
Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones INIFED .....	59	ANEXOS.....	136
Conclusiones .....	62	Introducción.....	137
<b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>63</b>	Presupuesto.....	138
Conceptualización.....	64	Bibliografía.....	140
Organigrama .....	66		
Análisis de Usuarios .....	66		

## INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la investigación para el diseño, del proyecto de “Mejoramiento y Ampliación del Plantel CECyTEM, CEMSAD 24 en la comunidad de Zirahuén Municipio de Salvador Escalante, Michoacán”. Los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Michoacán (CECyTEM) en su mayoría no cuentan con una solución arquitectónica suficiente, hace falta tomar en cuenta todo lo necesario para poder tener áreas adecuadas para un mejor desarrollo escolar, social y cultural.

Se muestra primeramente la problemática que existe actualmente en el plantel y se da a conocer la justificación y delimitación del proyecto así mismo también se menciona cuáles son los objetivos arquitectónicos que se pretender alcanzar.

También se mencionan los distintos tipos de marcos referenciales que son utilizados para esta investigación con el propósito de dar a conocer la finalidad de un mejoramiento del plantel y cuáles son las características del proyecto, de igual manera se hace un estudio de uso de suelo, clima y todas la condicionantes de diseño para que el proyecto tenga los espacios adecuados para su mejor funcionamiento.

---

# Capítulo I



## INTRODUCCIÓN

Se da a conocer la importancia que tiene el proyecto de una manera general tomando en cuenta la problemática que existe en la comunidad de Zirahuén municipio de Salvador Escalante estado de Michoacán, justificando el proyecto y los objetivos que se tiene al diseñar una mejor ampliación para el Plantel Centros de Educación Media Superior a Distancia (CEMSAD), 24 en Zirahuén. Tomando en cuenta unas series de pasos para la investigación más compleja acerca de las instituciones de nivel medio superior como lo es análisis de casos análogos y el estado de arte.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México la demanda de nuevos y mejores servicios educativos ha crecido considerablemente en los últimos años en todos los niveles académicos, esto ha implicado el mejoramiento, diseño y la realización de nuevos planteles.

En el estado de Michoacán la educación ha sido muy cuestionada

pese a problemas económicos sociales y culturales entre otros, factores que afectan de manera directa en ella. La educación de nivel medio superior ha tomado un gran impulso en la sociedad debido a que, en la última década la mayor parte de los estudiantes que terminaban la secundaria, menos del 50% de ellos no continuaban sus estudios debido a diversas causas, sin embargo, en los últimos años se ha tenido un incremento de hasta un 30% más de alumnos que continúan con sus estudios. (SEDESOL, 2015)

En la capital del estado de Michoacán la mayor parte de las preparatorias cuentan con infraestructura adecuada y con los servicios necesarios como los son áreas deportivas, bibliotecas, sala de computo laboratorios en donde los jóvenes acuden a realizar sus investigaciones, plazas cívicas o de usos múltiples techadas, cafeterías que abastece la necesidad de los alumnos y docentes así también el tener las preparatoria bardeadas y delimitadas.

Las instituciones que ofrecen educación de nivel media superior como lo es el Centro de Estudio Científicos y Tecnólogos del Estado de Michoacán (CECYTEM) en el interior del estado se encuentran en desventaja en cuanto a la dotación de infraestructura. Estos aspectos hacen que el 70% de jóvenes se concentren en Morelia y que más estudiantes de otros lugares estén motivados a asistir a estos planteles, sin embargo, existen preparatorias que no cuentan con todos estos servicios y solamente contemplan lo necesario para atender la educación de nivel medio superior.

Las instalaciones actuales del CEMSAD 24 son insuficientes para el personal docente así mismo como para los mismos alumnos ya que la falta de infraestructura ha obligado a que se tenga que improvisar áreas como control escolar, la biblioteca y la sala de maestros en un solo espacio actualmente.

El contar con espacios de infraestructura adecuada, tiene un beneficio académico, social y económico, pero sobre todo que se

tenga un crecimiento en el sistema de educación a nivel estado.

## DELIMITACIÓN

La comunidad de Zirahuén municipio de Salvador Escalante, Michoacán cuenta con un colegio de bachilleres CECYTEM, escuela actualmente construida teniendo cuatro aulas, dirección, sala de cómputo y una plaza cívica, contando con lo básico para poder tener educación de nivel medio superior, sin embargo, tiene muchas carencias de instalaciones e infraestructura. Con una propuesta de intervención arquitectónica que contenga soluciones adecuadas que permitan a los alumnos y profesores contar con espacios para consultas de conjunto bibliográfico y electrónico, instalaciones para el desarrollo físico y atlético, para la convivencia sociocultural y cívica, además para el cuidado de la salud alimentaria y la planeación estratégica de las actividades docentes. La institución no cuenta con un lugar donde tengan reuniones y juntas académicas (sala de juntas) la

necesidad de cubículos en donde puedan planear y resolver asuntos académicos, entre otros.

Una biblioteca en donde los alumnos consulten diferentes libros y autores hará que ellos estén más y mejores informados acerca de los temas visto en clase ya que se contará con diversas fuentes bibliográficas.

Con una propuesta de proyecto arquitectónico adecuada se tiene la ventaja de aprovechar algunos recursos naturales como lo es una buena orientación en donde se contemple una adecuada iluminación el aprovechamiento de las corrientes de aire para una apropiada ventilación de los espacios además de estar en confort en cada espacio del bachillerato.

## JUSTIFICACIÓN

La relevancia que tiene el proyecto de ampliación y mejoramiento para el Colegio de Estudios Superiores tiene mucho que ver con la demanda que se tendrá en los próximos 15 años en el Municipio de Salvador Escalante, se prevé que la población continúe

aumentando en las décadas futuras, alcanzará en 2020 un rango de 3 430 habitantes con un de crecimiento considerable llegando al 2030 a 3 685 habitantes. (CONAPO, 2015).

De acuerdo a las estadísticas de la CONAPO se tendrá un crecimiento favorable de jóvenes de 14 a 18 años esto implica más demanda de nueva y mejor infraestructura, debe contar con espacios adecuados y que abastezca el número considerable de estudiantes contando con áreas que a futuro se puedan adaptar a las nuevas necesidades estudiantiles.

Contar con áreas convenientes para una mejor educación hará que los jóvenes de la misma comunidad y de comunidades cercanas estén más interesados por el plantel y no tengan que salir fuera del municipio o incluso ir a la capital del estado en busca de mejores bachilleres, esto también implica la demanda de más docentes para el plantel contribuyendo a que se tenga mayor y mejor calidad educativa.

## Objetivos

### General

Realizar un proyecto de mejora con una infraestructura adecuada y mejores espacios arquitectónicos implementado áreas de lectura, espacios que desarrollen la convivencia sociocultural beneficiando a los estudiantes del CECYTEM.

### Arquitectónicos

Diseñar un proyecto arquitectónico que beneficie a toda la comunidad estudiantil del CECYTEM, contando con espacios arquitectónicos suficientes y adecuados, zonas de áreas verdes y jardines, andadores que distribuyan a las diferentes áreas, también una estructura de acero para techar la plaza de usos múltiples, proyectar una cafetería, cocina, sala de juntas, cubículos para maestros, espacios ubicados de manera apropiada para tener una orientación conveniente, estos elementos hacen que los alumnos tengan mayor comodidad, seguridad y que puedan desarrollar sus actividades dentro de la escuela, así también una sana convivencia entre

ellos y su estancia en la escuela sea agradable.

### Social

Se utilizará como un lugar de usos múltiples para toda la comunidad, ya que podrá usarse para votaciones en la zona, a sismo para eventos culturales, el Plantel CECYTEM con una apropiada proyección arquitectónica de igual manera esto hará que los jóvenes no tengan que salir de su comunidad en busca de una preparatoria con buenas condiciones de infraestructura.

### Urbano

El plantel se encuentra ubicado en una zona turística, con el crecimiento del CECYTEM hará que el comercio existente en la comunidad crezca de manera considerable debido a que no solo el turismo se concentrará en la zona, sino que también el crecimiento de alumnos, el transporte público tendría también un beneficio ya que más estudiante de diferentes lugares ocuparan este servicio.

## EXPECTATIVAS

Ofrecer a la comunidad un mejor plantel para que más jóvenes estén interesados en seguir estudiando incorporándolos a un sistema de educación medio superior y se tenga la alternativa de continuar con sus estudios de nivel profesional.

basa de una metodología de investigación que intenta conducir a un patrón de decisiones coherente, unificador e integrativo que determina y revela el propósito del proyecto empezando con el planteamiento del problema siguiendo con la justificación y objetivos del trabajo entre otra serie paso. El método acota y define lo relevante para la realización un mejor proyecto arquitectónico.

## METODOLOGÍA

La serie de pasos que conducen a la búsqueda de conocimientos mediante la aplicación de métodos y técnicas para lograr un proyecto se

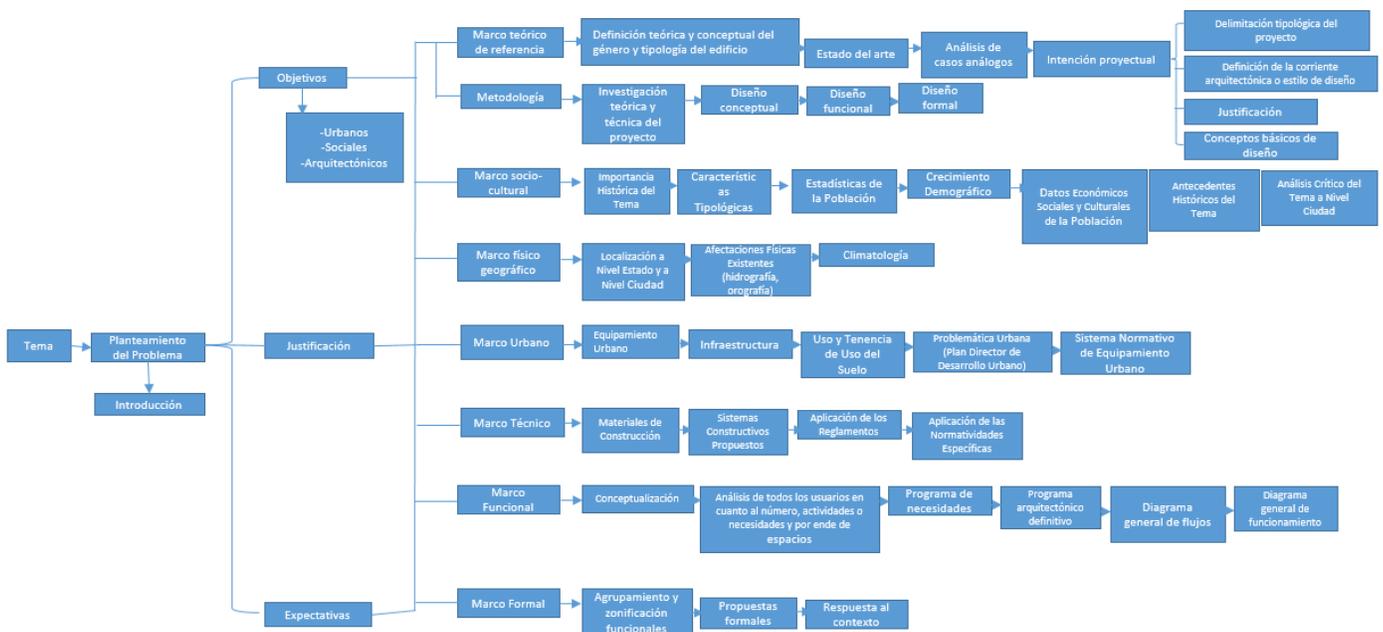


Ilustración 1. Esquema metodológico. Autor: González Luis Fredi

## MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA GÉNERO

De acuerdo a la enciclopedia de Plazola el género que hacemos referencia en esta tesis es a la arquitectura Educativa. (Plazola Cisneros, 1999)

### Definición teórica y conceptual del género y tipología del edificio

El Sistema Educativo Nacional está compuesto por los tipos: Básico, Medio Superior y Superior, en las modalidades escolar, no escolarizada y mixta.

La educación de tipo básico está compuesta por los niveles Preescolar, Primaria, Secundaria, Bachillerato y Universidades. (SEP, 2015)

Inmueble ocupado por una o más escuelas del nivel medio superior, en el cual se imparten conocimientos a los alumnos de 16 a 18 años de edad egresados del nivel medio superior; su duración es de tres años y los alumnos egresados están preparados para ingresar a un nivel superior

## Tipología del edificio

### Civil educativa

Este tipo de edificios son de una índole de educación en donde gran parte de la población ha visitado este tipo de edificaciones, la mayoría de la tipología se encuentra con grandes corredores y en casi todas se encuentra con un patio central como se ve en la imagen en donde el diseño es contemporáneo y vanguardista sin embargo sigue conteniendo la mencionado.

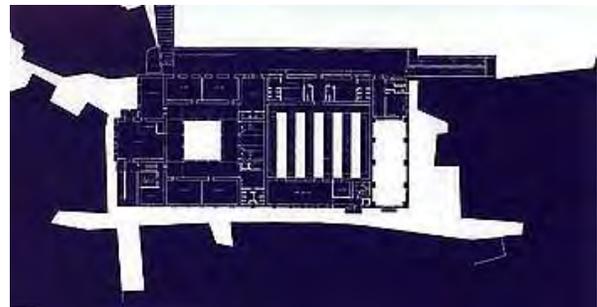


Ilustración 2. Tipología de una Escuela. Fuente: <http://www.via-arquitectura.net/04/04-138-2.htm> [25-09-2015]

## ESTADO DEL ARTE

Este apartado hace referencia a las nuevas tendencias arquitectónicas a nivel mundial y nacional en cuanto a dotación de nueva y contemporánea infraestructura que existente en las

escuelas de nivel medio superior donde a través de imágenes y de textos se pueda informar de cómo son las instalaciones de algunas instituciones académicas y la vanguardia que existe en pleno siglo XXI.

### La Residencia del Colegio M. Peleteiro para alumnos de ESO y Bachillerato

El colegio cuenta con un servicio de enfermería, además de disponer de un contrato de asistencia médica



Ilustración 4. Tipología de una Escuela. Fuente: <http://www.via-arquitectura.net/04/04-138-2.htm> [25-09-2015]



Ilustración 3. Servicio de Asistencia Médica. Fuente: <http://www.peleteiro.com/sec-servicios-residencia.php> [20-09-2015]

con un centro hospitalario próximo. (Colegio M. Peleteiro, 2015)

### Peterson Schools Cuajimalpa

Cuenta con cafetería, lugar de esparcimiento con TV donde pueden utilizar la red inalámbrica de Internet. También hay un lugar de juegos y un invernadero de hidroponía.

El Edificio Multipropósito (MPC) atiende las clases de "performing arts" (arte, música ritmo, danza y drama) y educación física. En las clases extracurriculares se ofrecen los talleres de fútbol y básquetbol. Este complejo incluye espacios adecuados para los eventos especiales como Día de las Naciones Unidas, Día del niño, "Family Day" entre otros, además de albergar a la cafetería y el espacio para gimnasia olímpica. (Peterson Schools, 2015)



Ilustración 5. Cafetería de Peter Schools Cuajimalpa. Fuente: <http://www.peterson.edu.mx/cuajimalpa/> [21-09-2915]

## COLEGIO CIUDAD DE MÉXICO CAMPUS POLANCO

Este plantel se encuentra en la ciudad de México y cuenta con un sistema muy vanguardista ya que cuenta con aulas y con pizarrones interactivos, computadoras personales, tablets e impresoras móviles de última generación.



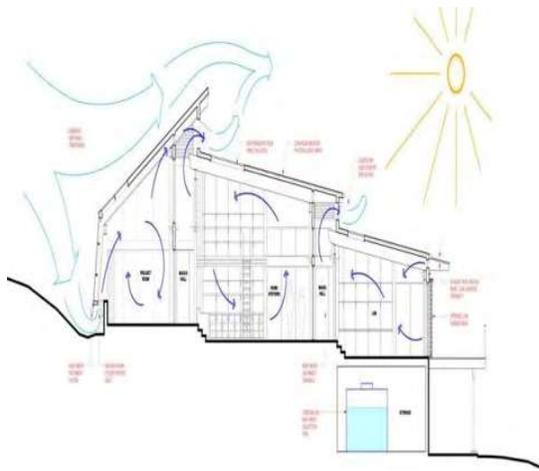
Ilustración 6. Aula Equipada con Tables. Fuente: <http://esemanal.mx/2013/09/avances-tecnologicos-a-favor-de-estudiantes-mexicanos/> [20-09-2015]

## ANÁLISIS DE CASOS ANÁLOGOS

### Edificio de Ciencias de la Preparatoria de Hawaii / Flansburgh Architects

La instalación reúne los requisitos para la certificación Living Building Challenge, un umbral que supera la calificación Platinum LEED del USGBC. Se produce la totalidad de sus propias necesidades energéticas, acumula agua de lluvia para satisfacer sus necesidades de agua potable, y se proporciona la ventilación natural y vistas al 100% de sus espacios ocupados. Se utilizaron modelos sofisticados de energía para lograr la forma y las aberturas de la construcción durante el diseño.

La configuración del edificio facilita el estudio científico dentro y hacia fuera, uniendo los espacios interiores con el paisaje circundante. Los estudiantes están rodeados por los sistemas que ellos estudian, y constantemente recuerda a sus métodos. El laboratorio ofrece un continuo y sostenible "momento de enseñanza". (ARCHDAILY, 2015)



enriquecimiento mutuo. El terreno se ubica en una planicie que sobresale por el descampado árido y la poca vegetación existente. El inmueble se integra con el paisaje, como sucede con la relación figura-fondo en perspectiva, para aprovechar las condiciones climáticas, así como los tiempos y costos de obra. (Archdaily, 2015)

Ilustración 7. Corte Arquitectónico de la Preparatoria de Hawái. Fuente: <http://www.archdaily.mx/mx/02-74028/edificio-de-ciencias-de-preparatoria-de-hawaii-flansburgh-architects> [22-09-2015]



Ilustración 8. Fachada de la Preparatoria de Hawái. Fuente: <http://www.archdaily.mx/mx/02-74028/edificio-de-ciencias-de-preparatoria-de-hawaii-flansburgh-architects> [22-09-2015]

### Preparatoria Nuevo Continente / Miguel Montor

La preparatoria Nuevo Continente en Celaya busca anclarse al paisaje, para volverlo operativo y lograr un



Ilustración 9. Fachada de la Preparatoria Nuevo Continente. Fuente: <http://www.archdaily.mx/mx/02-302085/preparatoria-nuevo-continente-miguel-montor> [25-09-2015]

El desarrollo comienza con la búsqueda de las pausas en las actividades del día entre los habitantes del edificio: los estudiantes. El objetivo es encontrar un equilibrio entre los espacios del inmueble, para

traducirlos a un ritmo de espacios libres, o patios-jardín, enfatizados mediante el lenguaje visual.

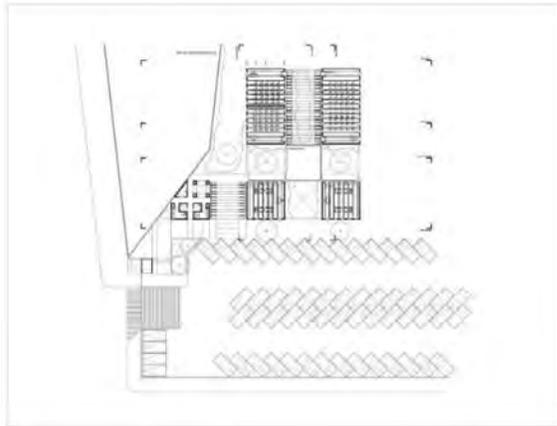


Ilustración 10. Planta Arquitectónica de la Preparatoria Nuevo Continente. Fuente: <http://www.archdaily.mx/mx/02-302085/preparatoria-nuevo-continente-miguel-montor> [25-09-2015]

### Colegio Cristóbal Colón, Lomas Verde, Edo Méx.

Dentro del diseño formal, el elemento que sobre sale es el planteamiento del aula tipo, consiste en un volumen de planta hexagonal, con muros perimetrales que se dobla en su parte media, formando un talud invertido. Esta unidad se repite en una segunda planta y se unen, formando dos bloques de aulas.



Ilustración 11. Aulas del Instituto Colegio Cristóbal Colón. Fuente: <http://nuestromedio.mx/satelite/7136-2014-02-25-00-41-01> [29-09-2015]

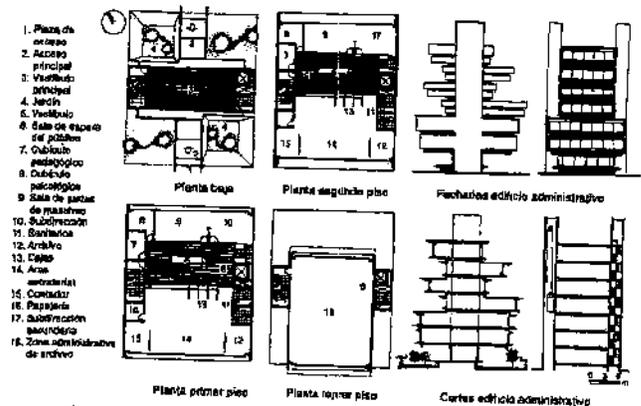


Ilustración 12. Planta Arquitectónica: Fuente (Plazola Cisneros, 1999)

Teniendo en cuenta algunas expectativas de como es el funcionamiento de algunas escuelas a nivel universal y conocer innovaciones, que tienen algunos planteles para el mejor desarrollo institucional y arquitectónico en el ámbito, se toman en cuenta algunos

de estos aspectos para el diseño del plantel CECyTEM como lo es espacios modernos para tener acceso a internet y tomar en cuenta propuesta de cafetería como se en el instituto Peterson Schools.

### **INTENCIÓN PROYECTUAL**

Las intervenciones arquitectónicas que se pretenden realizar para el Bachilleratos

- ▶ Sala para maestros
- ▶ Cafetería
- ▶ Biblioteca
- ▶ Áreas Verdes
- ▶ Mejoramiento de Sanitarios
- ▶ Bodega
- ▶ Aulas
- ▶ Control escolar
- ▶ Pórtico

### **Delimitación tipológica del proyecto**

Contemplando la investigación el tipo de edificación es Educativo

### **Definición de la corriente arquitectónica o estilo de diseño**

#### **Regionalismo**

De acuerdo a las características del lugar y debido a que se tiene que hacer una intervención arquitectónica, no se piensa romper

con el texto arquitectónico ya existente, se pretende seguir con el entorno arquitectónico del lugar y con el regionalismo de la zona, el municipio de Salvador Escalante es un pueblo mágico y las localidades de la zona como lo es Zirahuén se caracteriza por que la mayoría de sus construcciones son específicas. El tipo de arquitectura es vernácula que consta de losas a dos aguas principalmente techadas con teja y sostenidas por vigas de madera el tipo de muro que tiene este tipo de edificaciones han ido cambiando al paso del tiempo anteriormente se utilizaba el adobe ya que consta con ciertas características particulares en la zona, sin embargo, este material se ha sustituido por el ladrillo rojo recocido o por el block de concreto ya que son más resistentes.

El regionalismo es una corriente que busca resolver el debate entre la arquitectura estandarizada o internacional y aquella que encuentra en lo regional las respuestas a los problemas específicos de la cultura, entorno y economía entre otros.

Sus propuestas privilegian los materiales locales, clima, costumbres y posibilidades económicas. Cabe mencionar que no se trata de un estilo ni de una moda si no que son las construcciones que se han manejado en la zona.

La Arquitectura vernácula: "Es aquella que se constituye como la tradición regional más auténtica. Esta arquitectura nació entre los pueblos autóctonos de cada país, como una respuesta a nuestras necesidades de habitar. Esta arquitectura es desarrollada por el mismo usuario, apoyado en la comunidad y el conocimiento de sistemas constructivos heredados ancestralmente.

Las edificaciones vernáculas le confieren carácter propio y singular a cada región, constituyen la tradición arquitectónica más genuina e integran una parte importante del patrimonio cultural del país. (Deytz, 2016)

En las siguientes imágenes se presenta como es la arquitectura del lugar en la

localidad de Zirahuén municipio de Salvador Escalante en la (ilustración 13) se puede apreciar se ve la fuente y el tipo de colores propios de la zona, la parroquia del lugar cuenta con losa a dos aguas y doble altura (ilustración 14). También se observa que las

carreteras de la zona son Adoquinadas (ilustración 15), la escuela primaria también tiene lo que es el regionalismo de la zona (ilustración 16).



*Ilustración 13. Fuente de la Comunidad. Fredi G.L. [20-05-2015]*



*Ilustración 14. Iglesia de la Comunidad. Fredi G.L. [20-05-2015]*



*Ilustración 15. Centro de la Comunidad. Fredi G.L. [20-05-2015]*



*Ilustración 16. Calles del Centro. Fredi G.L. [20-05-2015]*

### Justificación

Con una propuesta de estilo arquitectónico regionalista o arquitectura vernácula para el proyecto se tendrá la ventaja de utilizar materiales propios de la región y no romper con el contexto existen en el plantel, así como el uso de color blanco en todo el lugar y la utilización de materiales modernos haciendo una mezcla de lo nuevo con lo

tradicional, como lo es el acero, vidrio y la madera se tendrá un proyecto moderno. Se pretender realizar una buena intervención contemplando las áreas ya construidas y no romper con el contexto arquitectónico adaptándolo a la arquitectura del lugar.

Tomando como base las aulas ya existentes, pero concentrando un estilo regionalista empezando con el color de las aulas totalmente blancas y reduciendo al máximo la sencillez de la ornamentación.

### Conceptos básicos de diseño

#### SISTEMA CONSTRUCTIVO

La mampostería es la unión de bloques o ladrillos de arcilla o de concreto con un mortero para conformar sistemas monolíticos tipo muro, que pueden resistir acciones producidas por las cargas de gravedad o las acciones de sismo o viento.

Modernamente, se aprovechan los ladrillos de arcilla y los bloques de concreto de gran resistencia, unidos mediante morteros de cemento.

El muro así ensamblado se considera un elemento monolítico, siempre y cuando las uniones de las juntas puedan garantizar la transmisión de esfuerzos entre las piezas individuales, sin fallas o deformaciones considerables. Para la cimentación se utilizarán zapata aisladas, los muros serán de ladrillo rojo recocido, las losas de entrepiso serán ligeras y las losas de azoteas será, de losa maciza de 12 cm para la tipología que se pretende utilizar son materiales básicos que se conjunta el estilo regionalista.

## CONCLUSIONES

La importancia del proyecto, y las aportaciones que se tiene al diseñar este tipo de edificaciones como la intervención arquitectónica en el plantel CEMSAD 24 en Zirahuén, de manera general se abarcan la problemática que se tiene en la comunidad, pero sobre todo las carencias de infraestructura que se tiene actualmente en dicho plantel. Con un análisis de forma concreta en algunas instituciones ya construidas se puede tomar algunas áreas para el diseño del proyecto y hacer una proyección apropiada del lugar.

---

# Capítulo II



## Introducción

El presente capítulo hace referencia al marco socio cultural abarcando información sobre importancia que tiene el proyecto actualmente, y como ha ido evolucionando a través de la historia, así como también los aspectos estadísticos de la población, el número de habitantes que existen en la región del municipio de Salvador Escalante de igual manera se revisan las características tipológicas del lugar, el crecimiento demográfico, datos sociales y culturales de la población.

## IMPORTANCIA HISTÓRICA DEL TEMA

De acuerdo a los datos proporcionados por la Subsecretaría de Educación Media Superior de la SEP, El desarrollo de la educación media superior en México, y particularmente del bachillerato, ha estado asociado a los acontecimientos políticos y sociales de cada época.

En el periodo colonial surgieron los primeros antecedentes de un nivel

intermedio entre la educación elemental y la educación superior.

En 1537 se fundó el Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco y en 1543 el Colegio de San Juan de Letrán y el de Santa María de Todos los Santos. En 1551 se estableció la Real y Pontificia Universidad de México, en la cual, se encontraba la Facultad de Artes, como instituciones educativas preparatorias para las licenciaturas existentes.

El modelo educativo continuó hasta los primeros lustros del Siglo XX. Durante el período postrevolucionario los planes de estudio se mantuvieron vigentes, se dieron algunas variaciones de secuencia y de contenido de sus materias, basadas, esencialmente, en las ideas positivistas de Gabino Barreda.

En 1973 la educación del nivel bachillerato alcanzó otra definición. En ese año, se emitió el decreto de creación del Colegio de Bachilleres, cuyas principales funciones se centraron en ofrecer una formación general a los egresados de

secundaria, además de prepararlos para continuar con estudios superiores y capacitarlos para que pudieran incorporarse en las actividades socialmente productivas.

En complemento del acuerdo anterior, se publicó en ese mismo año el Acuerdo número 77, mismo que establece que "corresponde a la SEP expedir los programas maestros de las materias y de los cursos que integran la estructura curricular del tronco común del bachillerato a efecto de procurar la unificación académica.

En 1983 la SEP expidió el Acuerdo Secretarial número 91, con el cual, se autorizó el plan de estudios del Bachillerato Internacional y en 1991 expidió el Acuerdo Secretarial número 159, por el que los Centros de Bachillerato Pedagógico cambian su denominación por la de Centros de Estudios de Bachillerato (CEB), además de establecer que la estructura curricular tendría dos opciones: general y pedagógica. Los CEB, junto con la Preparatoria Federal "Lázaro Cárdenas", constituyen hasta hoy día, el subsistema de planteles

que está directamente a cargo de la Dirección

General del Bachillerato. En noviembre de 1993 se incorporó la Dirección de Sistemas Abiertos a la entonces denominada Unidad de Educación Media Superior, y se integró el servicio de Preparatoria Abierta, que opera en todos los estados de la república y atiende a centenares de miles de estudiantes y que también es uno de los servicios que continúa prestando la Dirección General del Bachillerato.

Las atribuciones y la estructura de la Dirección General del Bachillerato continuaron fortaleciéndose en los años siguientes. En 1996 se le adscribió el programa Educación Media Superior a Distancia (EMSAD), el que posteriormente, se incorporó a su estructura. En 2002 se creó el Departamento de Incorporación, Revalidación y Equivalencias, con lo cual, la Dirección General del Bachillerato se hizo cargo de los reconocimientos de validez oficial de los estudios de bachillerato general que imparten los particulares.

En enero de 2005, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el nuevo reglamento interior de la

Secretaría de Educación Pública, en el que se establecen las atribuciones que la Dirección General del Bachillerato tiene hasta la fecha. En el mismo mes, el comité Técnico de Profesionalización de la SEP autorizó el organigrama de la Dirección General del Bachillerato, que sigue vigente (Subsecretaría de Educación Media Superior-SEMS, 2015)

### Características Tipológicas

La tipología que se maneja en las escuelas de nivel medio superior son con base a normas y reglamento como lo es el Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE). Todas estas cuestiones son sumamente importantes en la infraestructura de plantel escolar como lo son los CECyTEM, sin

embargo, muchas de estas instituciones no cuentan con ellas.

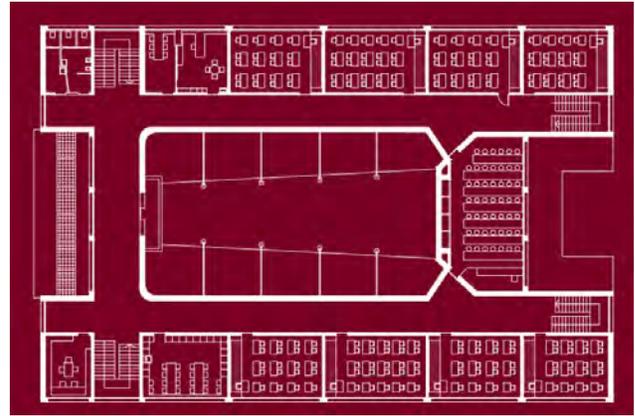


Ilustración 17. Planta Arquitectónica 1929. Fuente Carla Sentieri Omarrementeria. [15-05-2016]

En la anterior imagen se puede observar como es la planta arquitectónica de los años 20 y como ha es la tipología de los edificio a nivel educativo.

### Espacios educativos.

El inmueble de un CECYTEM consta de aulas, administración, sala de audiovisual, biblioteca, bodega, intendencia, sanitarios, servicio médico, orientación vocacional, laboratorios, talleres, cooperativa, plaza cívica, canchas de usos múltiples, áreas verdes y libres, plaza y estacionamiento.

Para su dotación se deberán considerar localidades mayores de 50,000 habitantes y los módulos tipo de 12 y 9 aulas. (SEDESOL, 1999)

### Espacios Curriculares.

Son aquellos espacios destinados a la impartición de clases, es decir, los que tienen como función cumplir con los planos con base en las cargas horarias, teóricas y prácticas.

### Espacios No Curriculares.

Son los espacios que no están directamente ligados a actividades curriculares y cuya caracterización y cuantificación, no son en función de la matrícula; están destinados a las áreas administrativas, de información y de servicios.

El número de locales y su tipo, dependerá de la estructura educativa y de los planes de estudio que integran los cuadros de asignatura, periodos en que opera el currículo y la carga horaria de cada materia.

Para el proyecto se preñer diseñar espacios de esta índole no curriculares como son la cafetería del lugar, pórtico, andadores, jardines, biblioteca, control escolar y áreas para maestros este tipo de espacios son esenciales para que un plantel pueda funcionar de manera

adecuada teniendo área para desarrollarse de manera completa.

### Estadísticas de la Población

El municipio de Salvador Escalante en el estado de Michoacán cuenta con una población total de 45 217 datos obtenidos durante el 2010 derivado del censo de población del INEGI. La comunidad de Zirahuén cuenta con una población total de habitantes de 2942 datos obtenidos de la fuente ya mencionada. (INEGI, 2010). En las siguientes tablas se muestran la información de la edad media que existe en el municipio, así como razón de dependencia por edad.

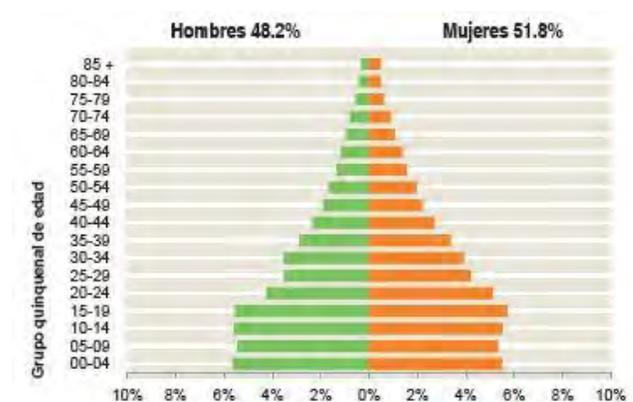


Ilustración 18. Población de Salvador Escalante. Fuente: Censo de Población y Vivienda (2010)

De acuerdo al último censo de población hecho por el INEGI en el 2010 la población de la comunidad

de Zirahuén son de 2942 habitantes esto implica que más de tercio de la población son jóvenes de 15 a 20 años.

Densidad de población (hab./km <sup>2</sup> ):	92.
Total de localidades:	9
Localidades con mayor población:	
Santa Clara del Cobre	14 35
Opopeo	10 05
Zirahuén	2 94

Ilustración 19. Tabla de Población de Zirahuén. Fuente: Censo de Población y Vivienda (2010)



Ilustración 20. Canchas de Basquetbol y Fútbol de la Comunidad de Zirahuén. Fredi González. Noviembre 2015

## Datos Económicos Sociales y Culturales de la Población

### Desarrollo social

La comunidad de Zirahuén cuenta con áreas para fomentar el deporte cuenta con dos áreas para recreación y deporte en donde la población en especial la juventud realiza ejercicio.

### Desarrollo económico

En la comunidad de Zirahuén se cuenta con un desarrollo económico como lo es el comercio en general, la artesanía, el turismo, la agricultura, piscicultura y la fruticultura.

Debido a que en la comunidad de Zirahuén es una zona turística en donde se concentran hoteles y cabañas para turistas locales, nacionales e internacionales, se cuenta con una instancia municipal

encargada del aspecto turístico municipal.



*Ilustración 21. Comercio del Lugar en Zirahuén. Fredi González. Noviembre 2015*

### Antecedentes Históricos del Tema

El programa para la Modernización Educativa 1989-1994 planteó: Atender la demanda de la educación media superior con nuevos modelos educativos descentralizados de la educación bivalente y terminal.

A partir de 1991, la Secretaría de Educación Pública puso a disposición

de los gobiernos estatales el nuevo modelo determinado "Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos" (CECyTES).

Estos colegios nacen como organismos públicos descentralizados de los estados, con personalidad jurídica y patrimonio propios, vinculados con los sectores social productivo de cada uno de los estados.

Su máximo órgano de gobierno es la junta directiva, esta se integra con dos representantes de Gobierno Federal, dos del Estado y tres de la Sociedad Civil. (Cordinación Nacional de CECYTE, 2015)

### Análisis Crítico del Tema a Nivel Ciudad

El mejoramiento y ampliación de un plantel con más infraestructura hará que el número de matrículas por año incremente y que al paso de los años este pueda tener un mayor crecimiento favorable. Beneficiando a más jóvenes de la comunidad y comunidades vecinas haciendo que

más rutas de transporte pasen por la comunidad, así mismo más crecimiento de negocios en la comunidad.

## CONCLUSIONES

Saber y conocer el tema hace mucho más fácil estar al tanto de aspectos importantes para la realización del proyecto como lo es la importancia que tuvo en sus inicios la escuela de nivel medio superior y como ha crecido en infraestructura, estas instituciones, así mismo en el capítulo se conoce más a profundidad el número de habitantes del lugar así mismo el desarrollo sociocultural que se tiene en la región en donde se realizara el mejoramiento del plantel.

---

# Capítulo III



MARCO



FISICO  
GEOGRÁFICO

## Introducción

El siguiente capítulo, se menciona aspectos geográficos del lugar en donde el proyecto está pensado a realizarse, para ello nos dirigimos desde una macro localización del estado de Michoacán hasta abarcar las características físico geográficas del municipio donde el proyecto está pensado a realizarse.

### Localización del estado de Michoacán.

Michoacán se encuentra en la parte oeste de la República Mexicana y se ubica entre los ríos Lerma y Balsas, el lago de Chapala y el Océano Pacífico. Forma parte del Eje Neo volcánico y la Sierra Madre del Sur. Colinda al norte con el estado de Jalisco, Guanajuato y Querétaro de Arteaga; al este con Querétaro de Arteaga, México y Guerrero; al sur con Guerrero y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco.



Ilustración 22. Mapa de Ubicación del estado de Michoacán.

Fuente:

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/espacioydatos/default.aspx?l=160790075> [26-09-2015]

La superficie territorial del estado de Michoacán es de 59 928 km<sup>2</sup>, lo que representa un 3% de todo México; cuenta con una población aproximada de 3 985 667 habitantes. Michoacán tiene un relieve muy accidentado, por lo que sus climas son muy variados: templado con lluvias todo el año, templado con lluvias en verano, cálido con lluvias en verano y cálido con lluvias escasas durante el año.

### Localización del municipio de Salvador Escalante

El municipio de Salvador Escalante se localiza entre los paralelos 19°17' y 19°30' de latitud norte; los meridianos 101°30' y 101°51' de longitud oeste; altitud entre 1 300 y 3 000 m.

Colinda al norte con los municipios de Tingambato y Pátzcuaro; al este con los municipios de Pátzcuaro y Tacámbaro; al sur con los municipios de Tacámbaro y Ario; al oeste con los municipios de Ario, Taretan, Ziracuaretiro y Tingambato.

Salvador Escalante, Michoacán de Ocampo, 2009)

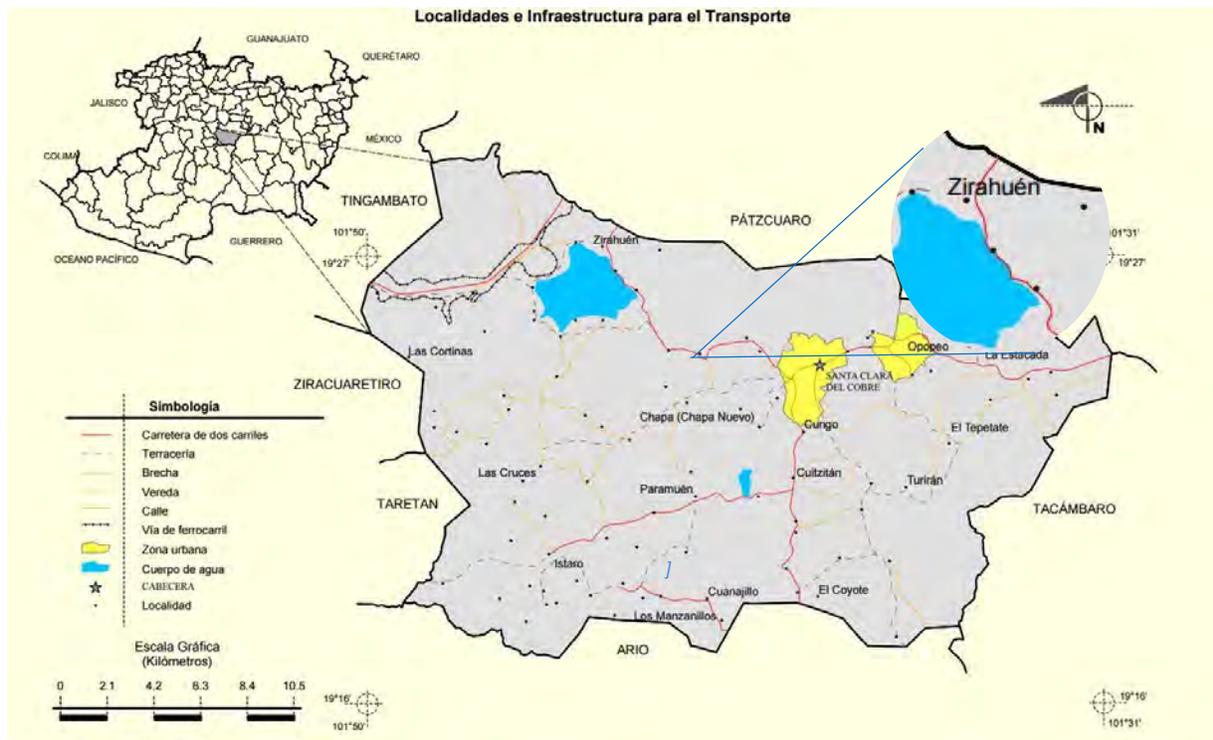


Ilustración 23. Localización del municipio de Salvador Escalante. Fuente: INEGI [26-09-2015]

Ocupa el 0.83% de la superficie del estado.

Cuenta con 89 localidades (Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos

### Afectaciones Físicas Existentes

#### Geología

Periodo. Plioceno-Cuaternario (73.96%) y Cuaternario (21.14%)

Roca. Ígnea extrusiva: basalto (73.96%), basalto-brecha volcánica básica (8.82%), toba Básica (8.58%), y basalto-brecha volcánica básica (3.24%)

Suelo: aluvial (0.51%) (Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Salvador Escalante, Michoacán de Ocampo, 2009)

Edafología. Suelo dominante Andosol (79.50%), Leptosol (7.44%), Luvisol (5.05%), Vertisol (2.25%) y Phaeozem (0.66%)

## HIDROGRAFÍA

Región hidrológica. Balsas (99.05%) y Lerma-Santiago (0.95%)

Cuenca. R. Tepalcatepec-Infiernillo (87.72%), R. Tacámbaro (11.33%) y L. de Pátzcuaro-Cuitzeo y L. de Yuriria (0.95%) Subcuenca. R. La Parota (47.69%), L. de Zirahuén (40.03%), R. Tacámbaro (11.33%) y L. de Cuitzeo (0.95%)

Corrientes de agua. Perennes: Agua de En medio, Las Fábricas,

Picuaembo, Santa Rosa, Toyonguio, Miraflores y Turirán

Intermitentes: El Chorrito, Paso de Lobos, El Tecolote, El Silencio, Agua del Rincón, Cungo, Paso del León, Tomendán, Buenos Aires, La Puente, Zinamba, Chupanguio y Las Tinajas Cuerpos de agua. Perenne (2.04%): Lago de Zirahuén

Intermitente (0.11%): Santa Clara

Uso del suelo y vegetación

Uso del suelo. Agricultura (61.65%) y Zona urbana (2.74%)

Vegetación. Bosque (32.98%) y Pastizal (0.28%)

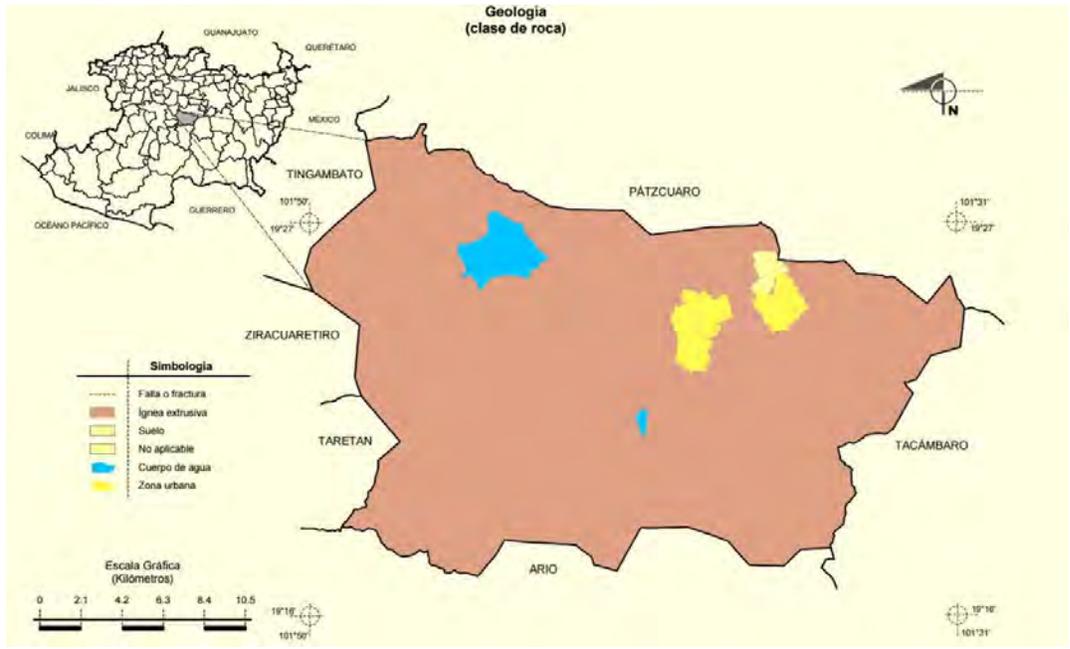


Ilustración 24. Mapa de Geología del municipio de Salvador Escalante.  
Fuente: INEGI [26-09-2015]

### Climatología

De acuerdo al Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos (2009) el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (86.19%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (12.29%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (1.50%) y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.02%)

Rango de temperatura: 12 – 24°C

Rango de precipitación: 1 100 – 2 000 mm

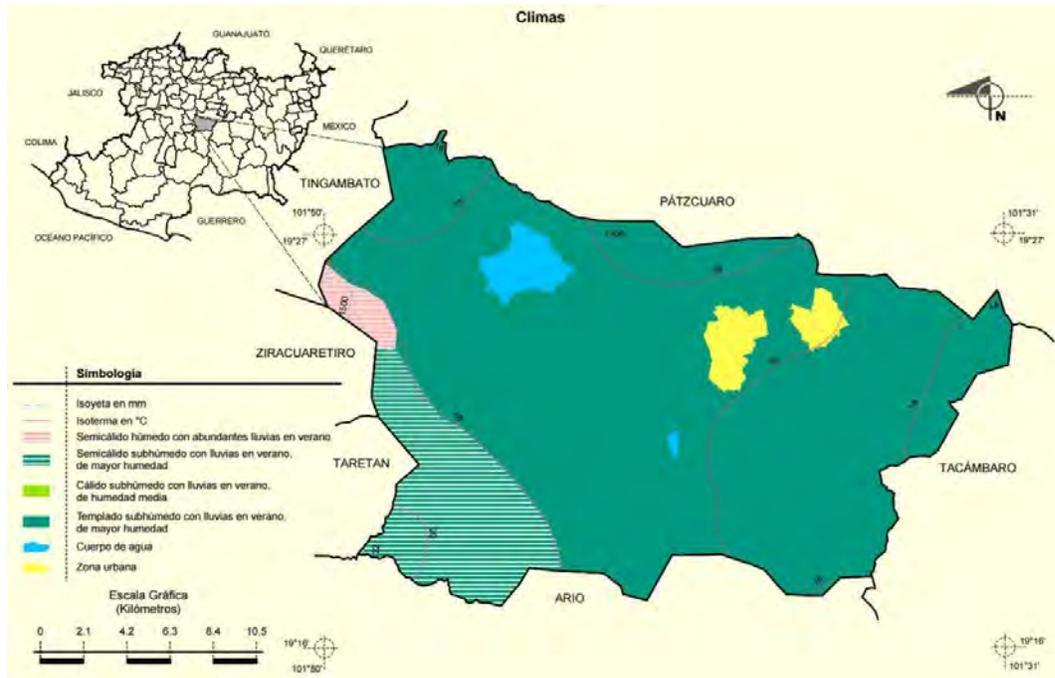


Ilustración 25. Mapa del Clima del municipio de Salvador Escalante.  
Fuente: INEGI [26-09-2015]

### Vientos Dominantes

Los vientos dominantes para el Municipio de Salvador Escalante tienen la dirección de Sur a oeste, siendo los meses de mayo, junio, noviembre y diciembre los que mantienen en promedio esta dirección, los meses de enero, febrero, marzo, abril sus vientos dominantes son de Sur a Norte, por último, los meses de agosto, septiembre y octubre, la dirección de vientos dominantes predominantes es de Noreste a Suroeste.

### TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN PLUVIAL

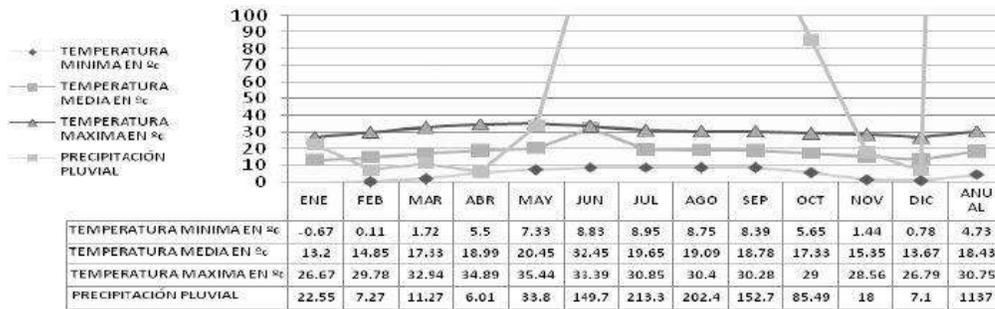


Ilustración 26. Grafica de Temperatura y Precipitación Pluvial.  
Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 de Salvador Escalante

### Gráficas Solares

De acuerdo con las siguientes graficas solares (Ilustración 27) se muestra la trayectoria del sol de marzo a junio (primavera) se puede ver que el recorrido del sol es más orientado así el norte.



Ilustración 27. Posición Solar en primavera. Fuente: [http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es) [30-09-2015]



Ilustración 28. Posición Solar en verano. Fuente: [http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es) [30-09-2015]



Ilustración 29. Posición Solar en otoño. Fuente: [http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es) [30-09-2015]



Ilustración 30. Grafica Solar en invierno. Fuente: [http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos\\_sun.php?lang=es](http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es) [30-09-2015]

## **Conclusión**

Las características del lugar son un factor que se debe de tomar en cuenta para la proyección del lugar, ya que de ello depende que el proyecto sea confortable y que sobre todo sea un edificio con una comodidad adecuada, para ello se realiza un análisis del clima las particularidades del lugar, del suelo la temperatura aspectos que hacen un proyecto más completo conociendo las peculiaridades de la zona. El saber interpretar las gráficas solares nos brinda la manera adecuada de orientación de las fachadas del edificio.

---

# Capítulo IV



MARCO



URBANO

## INTRODUCCIÓN

El marco urbano es una recopilación de información donde se habla de manera específica el equipamiento urbano con el que cuenta la comunidad de Zirahuén, en donde se encuentran áreas deportivas, áreas de educación, también en este capítulo se ve la infraestructura que tiene la comunidad. Se analiza las normas de SEDESOL y se encuentra el predio donde está el plantel CECYTEM CEMSAD 24 en la localidad y cuáles son las características del mismo.

### Equipamiento Urbano

La comunidad de Zirahuén municipio de Salvador Escalante tiene un equipamiento urbano básico contando con áreas de educación preescolar, primaria, secundaria y de nivel medio superior. Las áreas de recreación y deporte se encuentran en la parte suroeste de la localidad, contando con dos áreas para lo ya mencionado en centro de la comunidad, se encuentra la mayoría de los servicios contando con la Iglesia Católica de la comunidad, muy cerca

de ahí se encuentra la tenencia y la plaza central de la comunidad.

En la siguiente imagen se muestra de manera gráfica la distribución del equipamiento urbano. (INEGI, 2010)

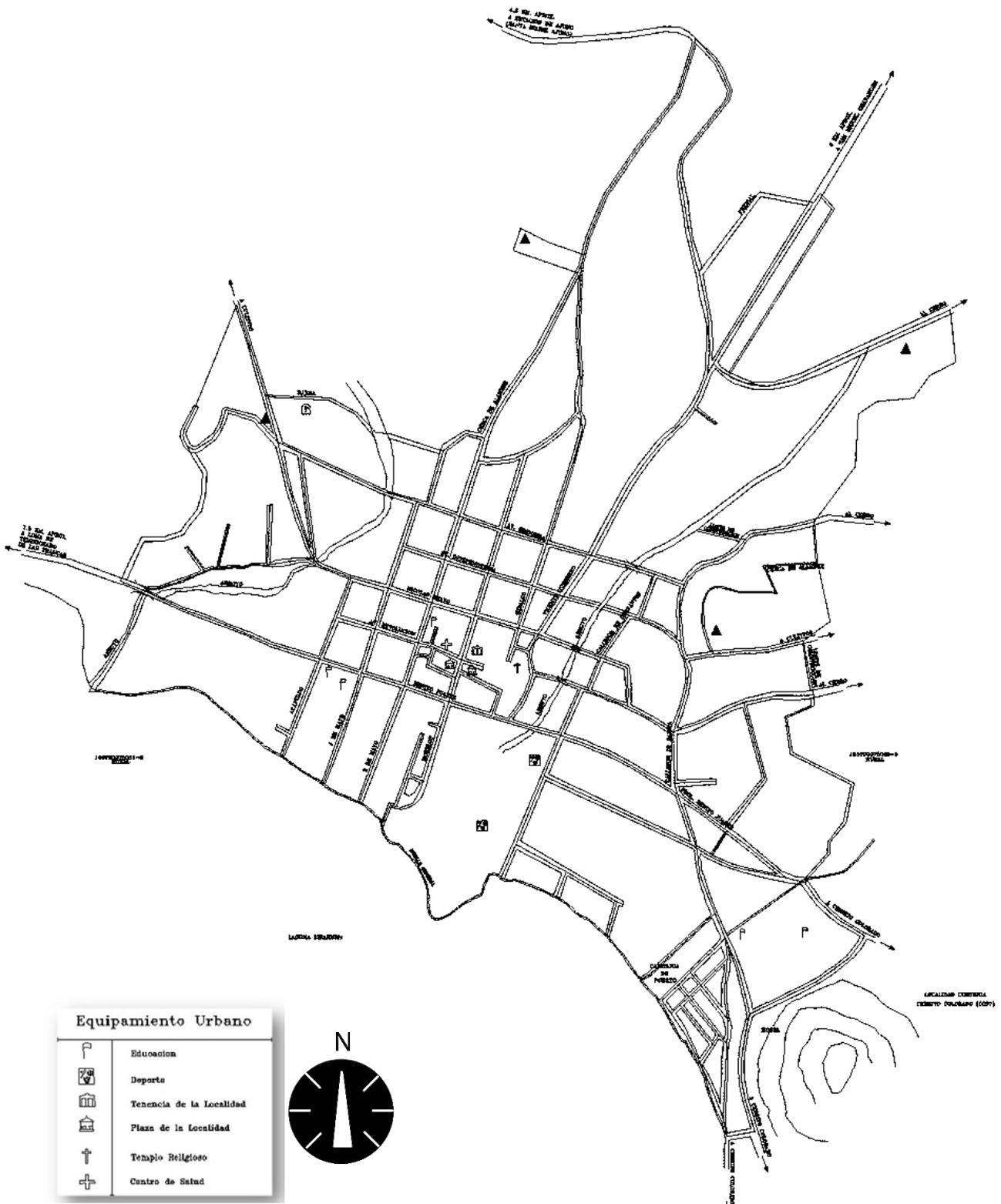


Ilustración 31. Mapa de localización de Equipamiento Urbano.  
Fuente: INEGI [26-09-2015]

## INFRAESTRUCTURA

La infraestructura del lugar es limitada a lo básico ya que cuenta con la carretera principal de Santa Clara de Cobre a Zirahuén se encuentra pavimentada las carreteras secundarias se encuentran parcialmente en adoquinados y las carreteras terciarias son de terracería.

No cuenta con una red general de agua potable, si no que usan pozos de agua. La mayoría de las viviendas solo se abastecen a través este sistema de absorción, tampoco cuentan con una red

de drenaje si no que usan la fosa séptica.



Ilustración 32. Mapa de infraestructura de Zirahuén: Fuente: google earth [30-09-2015]

Para entender un poco más como es la localidad y sus características se muestran algunas imágenes de cómo es la infraestructura de la zona. (Ilustración 32)

En las siguientes imágenes se muestra algunos equipamientos urbanos en la zona (Ilustración 34) se muestra el jardín de niños (ilustración 33) se muestra el transporte del lugar.



Ilustración 33. Infraestructura del Lugar. [20-052016]



Ilustración 34. Infraestructura del Lugar. [20-052016]

## Uso y Tenencia de Uso del Suelo

El uso de suelo actual del terreno es educacional ya que se encuentra ubicado el colegio de estudios científicos y tecnológicos del estado CECYTE CEMSAD núm. 24 y aun costado se tiene lo que es la escuela telesecundaria ESTV16 097.

## Problemática Urbana (Plan Director de Desarrollo Urbano)

De acuerdo con el plan de desarrollo urbano del municipio de Salvador Escalante 2012-2015 la problemática que se tiene es que el Municipio no cuenta con un programa de desarrollo actual y vigente y no se han tomado en cuenta aspectos como lo es el uso actual del suelo en cuanto a crecimiento urbano (Periodico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacan de Ocampo, 2012)

## Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SEDESOL)

### Localización y Dotación Regional

Acorde al sistema normativo de equipamiento de SEDESOL la localización en donde se encuentran el predio es de un rango de población regional, las localidades dependientes son de concentración rural el rango se encuentra en promedio ya que los estudiantes hacen un

aproximado de tiempo de 30 a 45 minutos para llegar a la escuela, el rango de servicio también cumple con lo establecido.

La población usual a atender cuenta con la característica mencionadas en la tabla ya que son jóvenes de 15 a 18 años. La unidad básica que se maneja en el CECYTEM CEMSAD 24 en Zirahuén es un promedio de

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS	●	●	■			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	25 A 30 KILOMETROS ( o 45 minutos )					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	2 A 5 KILOMETROS ( o 30 minutos )					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	JOVENES DE 16 A 18 AÑOS EGRESADOS DE SECUNDARIA ( 0.36 % de la población total aproximadamente )					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	AULA					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	40 ALUMNOS POR AULA POR TURNO					
	TURNO DE OPERACION ( 6 horas )	2	2	2			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (alumnos/aula)	80	80	80			

Tabla 1. Localización y Dotación Regional y Urbana. Fuente: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo I Educación y Cultura

30 alumnos por aula este con lleva a que el plantel cumple con lo establecido en la siguiente tabla. (SEDESOL, 1999)

### Dimensiones y Unidad Básica de Servicio

Las dimensiones que se mencionan en la siguiente tabla de SEDESOL se cumplen en el CECYTEM CEMSAD 24 en Zirahuén ya que en la unidad básica de servicio está en promedio con los M2 que se mencionan en la tabla, el terreno en donde se encuentra el plantel es muy limitado en cuanto a estacionamiento, por lo tanto, solo se abastece con 1 cajón de estacionamiento por aula de acuerdo a la siguiente tabla (SEDESOL, 1999)

DIMENSIONAMIENTO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS ( 1 )	297 A 420 ( m2 construidos por cada aula )				
	M2 DE TERRENO POR UBS ( 1 )	752 A 1,229 ( m2 de terreno por cada aula )				
	CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	2 CAJONES POR CADA AULA				
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS ( aulas )	23 A (+)	5 A 23	2 A 5		
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas) ( 2 )	17	10	6		
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	2 A (+)	1 A 2	1		
	POBLACION ATENDIDA ( habitantes por módulo )	375,360	220,800	132,480		

Tabla 2. Dimensiones y Dosificación. Fuente: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano Tomo I Educación y Cultura

Con la anterior tabla de SEDESOL se especifica los metros construidos por unidad básica de servicio que son de 297 a 420 m<sup>2</sup> por aula, así como los m<sup>2</sup> del terreno por aulas y los cajones de estacionamiento mínimo que se requiere, aunque en el proyecto del CECyTEM cuenta con un espacio limitado para el estacionamiento



Ilustración 35. Macro localización, Terreno del Plantel CECYTEM Fuente: Google Earth [26-09-2015]

### Localización del terreno

El predio se encuentra en la salida de la comunidad de Zirahuén en la carretera Pátzcuaro - Zirahuén con las coordenadas 19°26'48.37" N 101 43' 53.00" O con una elevación de 2082m (Google Earth, 2015)

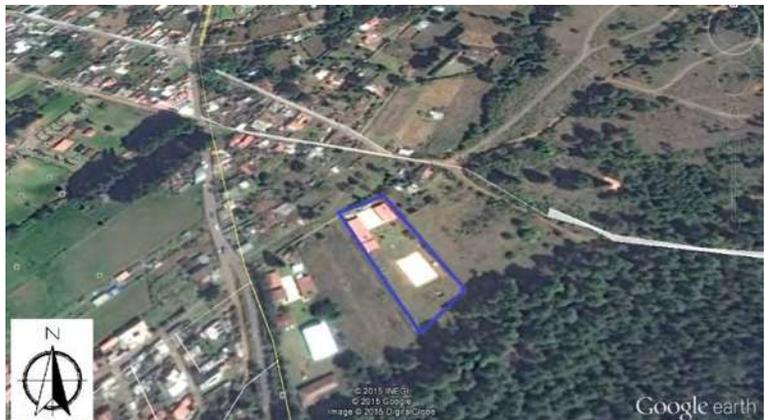


Ilustración 36. Micro localización, Terreno del Plantel CECYTEM Fuente: Google Earth [26-09-2015]

La ubicación del plantel se encuentra en zona rural en donde es notorio la falta de equipamiento urbano, la localidad cuenta con un equipamiento urbano a un lado del predio que es una escuela telesecundaria ESTV16 097 por lo anterior se puede definir como un tipo



---

# Capítulo V



## Introducción

El presente capítulo da a conocer los materiales de construcción con que se pretende realizar el proyecto, así como las características propias del mismo, hace referencia a los sistemas constructivos que se emplearan desde la cimentación, el sistema estructural y los tipos de losas que se manejan en el proyecto.

También hace mención a los reglamentos y normas específicas a la educación media superior abarca de manera gráfica algunas tablas donde se muestran requerimientos de espacios en m<sup>2</sup> y espacios arquitectónicos.

## MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales que se emplearan para el proyecto de intervención arquitectónica en el CECYTEM CEMSAD 24 en Zirahuén son comunes en la construcción en donde la mayor parte de las edificaciones en México están contruidos, tales como son agregados gruesos (grava) y agregados finos (Arena) así como la utilización de cemento de albañilería (mortero) y el cemento gris. En este

apartado se habla se las características de cada uno.

## CEMENTO PARA ALBAÑILERÍA MORTERO

### APLICACIONES

El mortero, conocido también como cemento de albañilería, es un cemento Portland mezclado con materiales inertes finamente molidos. Se compone de cemento, agua y arena, únicamente se incorpora en éste agregado fino, ausente de grava. La aplicación del cemento mortero es variada, desde plantillas, superficies carreteras, acabados, zarpeados y para recubrir el ladrillo rojo horneado. (CEMEX, 2015)



Ilustración 38 Mortero. Fuente: <http://www.cemexmexico.com/Cemento/CementoMortero.spx> [01-10-2015]

## CEMENTO CPC 30 R

### APLICACIONES

Este cemento puede utilizarse en la construcción de todo tipo de elementos o estructuras de concreto simple o armado. Es compatible con todos los materiales de construcción convencionales logrando excelentes resultados en la construcción tradicional de: pisos, firmes, castillos, trabes, zapatas, losas, columnas, etc. (CEMEX, Cemento Portland Compuesto, 2015)



Ilustración 39. Cemento Portland Compuesto. Fuente: <http://www.cemexmexico.com/Cemento/CementoGris.aspx> [01-10-2015]

## Arena

La arena es un agregado fino de uso extendido y frecuente en la construcción. La arena, en virtud de su composición, tendrá diferentes características: cuando la arena está constituida por partículas pequeñas de rocas trituradas, en especial cuando se trata de rocas silíceas, su

uso frecuente será para la elaboración de mortero y concreto.

Cuando la arena es gruesa se utiliza con gravilla para la fabricación del concreto para pisos. Y si la arena es fina, el uso más común es para los trabajos generales de construcción o albañilería, y trabajos de mampostería.

(FERREX, 2015)



Ilustración 40. Arena. Fuente: <http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-arena.php> [01-10-2015]

## Grava

La grava es un agregado grueso de uso común y generalizado, es uno de los principales componentes del concreto; por este motivo, la calidad de la grava triturada es de vital importancia para asegurar que la estructura del concreto cumpla con su propósito.

La grava es un material que se extrae de rocas de cantera, triturados o procesados a partir de procedimientos mecánicos. El proceso de producción de la grava es tal que debe asegurar que las partículas constitutivas tengan un rango de tamaño de 3/4 de pulgada aproximadamente.

(Ferrex, Materiales de construcción grava, 2015)



Ilustración 41. Grava.  
Fuente: <http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-grava.php> [01-10-2015]

### Tezontle Rojo

El tezontle es una roca volcánica, constituida principalmente por Bióxido de hierro; el tezontle tiene una textura porosa y una densidad de entre 1.2 y 1.6 g/cms. Su color es usualmente rojo anaranjado y negro, pudiendo

encontrarse también en algunas variedades de amarillo rojizo.

Las principales propiedades del tezontle es que conserva el calor, pero es importante destacar que es impermeable pero no funciona como buen aislante.

(Ferrex, Materiales de construcción tezontle, 2015)



Ilustración 42. Tezontle. Fuente: <http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-tezontle.php> [01-10-2015]

### Tabique rojo para construcción

El tabique rojo, también conocido como tabique rojo recocido o tabique recocido es quizá uno de los elementos de construcción más extendidos y utilizados por el hombre; de hecho, las primeras apariciones de tabique de construcción se remontan

al año 6,000 a.C., por lo tanto, la aplicación y uso del tabique rojo es muy extensa y generalizada, el tabique recocido está presente en un alto porcentaje de los proyectos de construcción en nuestro País.

El tabique rojo, es una pieza de cerámica, generalmente en forma rectangular, obtenida por moldeo, secado y cocción a altas temperaturas, a partir de una pasta arcillosa; las dimensiones del tabique suelen rondar 24 x 12 x 6 cm. El uso del tabique recocido es muy extenso en todo trabajo de albañilería: el tabique rojo se encuentra en muros, bardas y en vivienda.

El tabique rojo es ligero, pero soporta la carga y presión; al aplicarse en grupo se logra la edificación de una estructura firme. El tabique rojo es fácil de manipular e instalar, es uno de los elementos de construcción más prácticos y de uso generalizado en la actualidad. (Ferrex, Materiales de construcción tabique, 2015)



Ilustración 43. Tabique Rojo. Fuente: <http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-tabique.php> [01-10-2015]

### Tabicón

El tabicón es un elemento de construcción preparado a partir de concreto, usualmente se emplea para su construcción cemento Portland, elemento constitutivo que le aporta resistencia y le permite al tabicón otra de sus características principales: la cohesión.

Dependiendo de las necesidades y características de cada obra, el tabicón tiene algunas diferencias importantes frente al ladrillo rojo recocido: Con el tabicón se abarca una mayor área de construcción, usando un número menor de bloques. Se economiza mortero,

debido a que, al usarse menos piezas, disminuye la necesidad de unir las juntas. Esto se traduce en una reducción en el presupuesto de obra. También se optimiza el tiempo y la relación horas hombre contra avance de obra disminuye.

El tabicón es un material ideal para construir bodegas, casas y muros con un menor costo en mano de obra y juntas de cemento logrando un avance más rápido. (Ferrex, Materiales de construcción tabique, 2015)



Ilustración 44. Tabicón.  
Fuente: <http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-tabicon.php> [01-10-2015]

### Alambre Recocido

El alambre recocido es un práctico material para la construcción que se utiliza como elemento de soporte en muchas aplicaciones como:

- Armado de Castillos
- Armado de Losas
- Armado de Zapatas
- Cerramientos
- Acero Adicional de Armaduras
- Emparrillados
- Traslapes
- Armado de Trabes
- Armados de Silletas
- Armado de Postes
- Armado de Vigas y Columnas

Presentación:

El alambre recocido viene enrollado para facilitar su transporte y su posterior aplicación. Rollo de 50 a 80 Kgs aproximadamente. El Calibre de nuestro alambre recocido es 16 Diámetro: 1.59 mm Rendimiento: 64 m/kg. (Ferrex, Materiales de construcción alambre recocido, 2015)



Ilustración 45. Alambre.

Fuente: <http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-alambre-recocido.php> [01-10-2015]

### Varilla Corrugada 4200

La varilla corrugada es uno de los productos imprescindibles en cualquier proyecto de construcción.

La varilla se utiliza como refuerzo del concreto; son barras de acero generalmente circulares y corrugadas con un diámetro superior a los 5 milímetros, aunque comúnmente el diámetro de la varilla se especifica en pulgadas. La superficie de la varilla está provista de rebordes (corrugaciones) que mejoran la adherencia a los materiales aglomerantes e inhiben el movimiento relativo longitudinal entre la varilla y el concreto que la rodea, y de hecho el papel de la varilla corrugada no es sólo reforzar la estructura del concreto

armado, sino absorber los esfuerzos de tracción y torsión.

Se fabrica varilla de sección redonda, que pueden ser lisas o estradas, y también de sección cuadrada, más empleadas en herrero

#### Diámetro

#### Núm.

#### de Pulg.mm.

#### Varilla

3	3/8	9.5
4	1/2	12.7
5	5/8	15.9
6	3/4	19
8	1	25.4
10	1 1/4	31.8
12	1 1/2	38.1

(Ferrex, Materiales de construcción varilla 4200., 2015)



Ilustración 46. Varilla Corrugada. Fuente:

<http://www.materialesdeconstruccion.com.mx/materiales-varilla-4200.php> [01-10-2015]

## SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PROPUESTOS

### Cimentaciones superficiales

Los cimientos superficiales son aquellos que descansan en las capas superficiales del suelo, las cuales son capaces de soportar la carga que recibe de la construcción por medio de la ampliación de base.

El material más empleado en la construcción de cimientos superficiales es la piedra (básicamente tratándose de construcciones ligeras), en cualquiera de sus variedades siempre y cuando esta sea resistente, maciza y sin poros. Sin embargo, el concreto armado es un extraordinario material de construcción y siempre resulta más recomendable.

#### **Cimentación por zapatas:**

En general son de planta cuadrada, pero en la proximidad de los lindes suelen hacerse rectangulares o circulares cuando los útiles de excavación dejan los pozos de esta forma. Se hacen de hormigón armado para que sean capaces de distribuir fuertes cargas en una superficie

importante. Esta solución será satisfactoria mientras las zapatas no se junten demasiado; de ocurrir esto será mejor la cimentación corrida. Está formada por concreto armado, esto quiere decir que está conformada por concreto y acero, el cual debe ir armado según los cálculos de las cargas que reciba dicha cimentación. Este tipo de cimentación se utiliza en obras grandes en las cuales debido al área de construcción y al terreno, no se pueden utilizar las cimentaciones corridas. Las zapatas pueden ser de hormigón en masa o armado con planta cuadrada o rectangular como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos de estratigrafía sensiblemente horizontal. Las zapatas aisladas para la cimentación de cada soporte en general serán centradas con el mismo, salvo las situadas en linderos y medianeras, serán de hormigón armado para firmes superficiales o en masa para firmes algo más profundos. De planta cuadrada como una opción general. De planta rectangular, cuando las cuadradas

equivalentes queden muy próximas, o para regularizar los vuelos en los casos de soportes muy alargados o de pantallas. Como nota importante hay que decir que se independizaran las cimentaciones y las estructuras que estén situados en terrenos que presenten discontinuidades o cambios sustanciales de su naturaleza, de forma que las distintas partes del edificio queden cimentadas en terrenos homogéneos. Por lo que el plano de apoyo de la cimentación será horizontal o ligeramente escalonado suavizando los desniveles bruscos de la edificación.

La profundidad del plano de apoyo o elección del firme, se fijará en función de las determinaciones del informe geotécnico, teniendo en cuenta que el terreno que queda por debajo de la cimentación no quede alterado, pero antes para saber qué tipo de cimentación vamos a utilizar tenemos que conocer el tipo de terreno según el informe geotécnico.

### Zapatas aisladas.

Es aquella zapata en la que descansa o recae un solo pilar. Encargada de

transmitir a través de su superficie de cimentación las cargas al terreno. Una variante de la zapata aislada aparece en edificios con junta de dilatación y en este caso se denomina zapata ajo pilar en junta de diapasón. La zapata no necesita junta pues al estar empotrada en el terreno no se ve afectada por los cambios térmicos, aunque en las estructuras sí que es normal además de aconsejable poner una junta cada 30mts. Aproximadamente, en estos casos la zapata se calcula como si sobre ella solo recayese un único pilar. Importante es saber que además del peso del edificio y las sobrecargas, hay que tener también en cuenta el peso de las tierras que descansan sobre sus vuelos. (Procesos Constructivos, 2015)

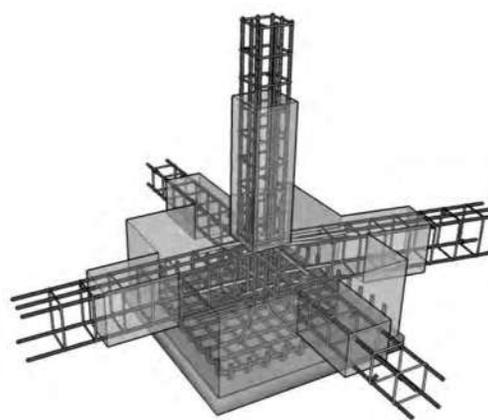


Ilustración 47. Zapata Aislada. Fuente: <http://i.ytimg.com/vi/FimPDvHUSH0/maxresdefault.jpg> [01-10-2015]

### Losas Nervadas o Reticulares

- Este procedimiento es a base de trabes con secciones de 15x 15, 15x20 y 15x25 y casetones de polietileno o prefabricados.

- Se elabora a base de un sistema de entramado de trabes cruzadas que forman una retícula, dejando huecos intermedios que pueden ser ocupados permanentemente por bloques huecos o materiales cuyo peso volumétrico no exceda de 900 kg/m<sup>3</sup> y sean capaces de resistir una carga concentrada de 1 tonelada.

- También pueden colocarse, temporalmente a manera de cimbra para el colado de las trabes,

casetones de plástico prefabricados (existen en gran variedad de materiales y medidas comerciales), que una vez fraguado el concreto deben retirarse y lavarse para usos posteriores.

- Sobre la cimbra se colocan los elementos prefabricados modulados según datos obtenidos por el cálculo, se fijan a la misma y se colocan los armados de las trabes intermedias y

de la losa superior. • La losa se calcula con el claro formado por la retícula de las trabes.

- Este sistema, además de satisfacer las exigencias a una losa plana común, presenta las ventajas de poder apoyarse directamente sobre las columnas sin necesidad de trabes de carga entre columna y columna.

- Cuando no se cuenta con la cantidad de cimbra suficiente, o bien cuando el tiempo no permite ejecutar el colado de una sola vez, es muy importante suspender el mismo, tanto en losas como en trabes a la mitad de la distancia entre apoyos dando a la superficie de corte una inclinación de 45° y dejando prolongada la varilla para dar continuidad con el colado siguiente.

- Cuando por alguna razón sea necesario suspender el colado en los apoyos de las losas o trabes, deben tomarse precauciones para tomar todo el esfuerzo de corte con fierro. (Técnicas en la construcción, 2015)



*Ilustración 48. Losa Reticular o Nervada. Fuente: [http://tecnicasenlaconstruccion.weebly.com/uploads/1/3/6/6/13669342/clase\\_3p\\_16nov\\_losa\\_de\\_concreto\\_armado.pdf](http://tecnicasenlaconstruccion.weebly.com/uploads/1/3/6/6/13669342/clase_3p_16nov_losa_de_concreto_armado.pdf) [01-10-2015]*

### **Losa de Concreto Armado**

- Se utilizan en construcciones definitivas en regiones que cuenten con los materiales apropiados para su elaboración: cemento, grava, arena, fierro y cimbra.
  - Es indispensable contar con mano de obra y supervisión calificadas.
  - Son muy resistentes, rígidas, aislantes y pueden construirse de la forma que sea necesaria.
  - Las dimensiones, armados, especificaciones y sistemas constructivos a emplear estarán en los planos estructurales.
  - Antes de tender cualquier armado debe checar que toda la cimbra este impregnada con aceite diésel para evitar que se adhiera al concreto; así mismo se vigila que las

juntas entre las tablas sean a tope para evitar el escurrimiento del concreto.

- Se revisa la correcta posición del armado.
- Las varillas se amarran en todos sus cruces y se vigila el correcto empleo de silletas para que las varillas queden perfectamente ahogadas y con el recubrimiento adecuado.
- Si se emplea en el colado concreto normal se descimbrará 15 días después de vaciado el concreto, vigilando que queden puntales o pies derechos hasta completar 28 días.
- En losas de concreto pueden hacerse huecos o perforaciones de cualquier tamaño si se toman las medidas adecuadas para absorber los esfuerzos producidos.
- Una vez que se ha realizado todo el colado, debe procederse al curado, que consiste en mojar la superficie de la losa dos o tres veces al día durante un periodo de una semana.
  - Esto tiene por objeto evitar que la losa se agriete por pérdida excesiva del agua del concreto.

- A partir del día siguiente de efectuado el colado se cura la losa regándola con agua durante una semana, tres veces al día esto para evitar el agrietamiento de la losa.

(Técnicas en la construcción, 2015)

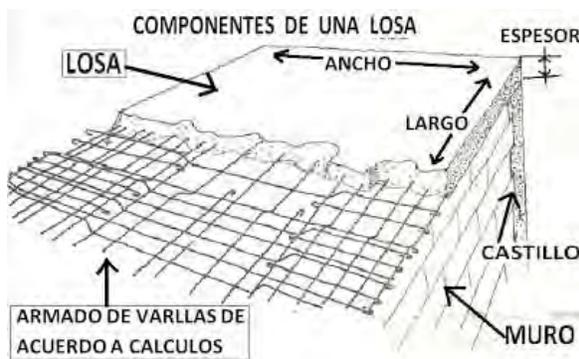


Ilustración 49. Losa de Concreto Armado.

Fuente: [http://2.bp.blogspot.com/\\_4U7rE4K7L-o/TK6L6k6nL5I/AAAAAAAAAck/O5nmqDODOYs/s400/UNO.bmp](http://2.bp.blogspot.com/_4U7rE4K7L-o/TK6L6k6nL5I/AAAAAAAAAck/O5nmqDODOYs/s400/UNO.bmp) [01-10-2015]

### Columnas

- La columna es un elemento sometido principalmente a compresión, por lo tanto, el diseño está basado en la fuerza interna, conjuntamente debido a las condiciones propias de las columnas, también se diseñan para flexión de tal forma que la combinación así generada se denomina flexo compresión.
- El pre dimensionado de columnas consiste en determinar las dimensiones

que sean capaces de resistir la compresión y la flexión.

- Las columnas de concreto tienen armado de acero.
- Pueden tener sección poligonal o circular, de esto dependerá su armado y encofrado.
- Son fabricadas en el lugar de la obra. (in situ) (Técnicas en la construcción, 2015)

## APLICACIÓN DE LOS REGLAMENTOS Reglamento de construcción del D.F.

### Capítulo I Generalidades

I. Grupo A: Edificaciones cuya falla estructural podría constituir un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como: hospitales, escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y de telecomunicaciones, estadios, depósitos de sustancias inflamables o tóxicas, museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de

particular importancia, y otras edificaciones a juicio de la Secretaría de Obras y Servicios.

Capítulo X de las construcciones dañadas

**ARTÍCULO 177.-** No es necesario revisar la seguridad de edificaciones construidas antes del año 1900 si no han sufrido daños o inclinación significativos y siempre que no se hayan modificado sus muros u otros elementos estructurales ni se hayan incrementado significativamente las cargas originales.

No será necesaria la verificación cuantitativa de que cumplan los requisitos de estabilidad estructural establecidos en el Título Sexto de este Reglamento, en las edificaciones del Grupo A que satisfagan simultáneamente las siguientes condiciones:

IV. Que se trate de una escuela, que no sea de educación inicial, preescolar, primaria, media o media superior, o no aloje a más de cincuenta alumnos.

Capítulo IV de la comunicación, evacuación y prevención de emergencias sección primera de las circulaciones y elementos de comunicación.

**ARTÍCULO 94.-** Las edificaciones para la educación deben contar con áreas de dispersión y espera dentro de los predios, donde de emboquen las puertas de salida de los alumnos antes de conducir a la vía pública, con dimensiones mínimas de 0.10 m<sup>2</sup> por alumno.

### **SECCIÓN Tercera de los dispositivos de seguridad y protección**

**ARTÍCULO 119.-** Las edificaciones destinadas a la educación, centros culturales, recreativos, centros deportivos, de alojamiento, comerciales e industriales deben contar con un local de servicio médico para primeros auxilios de acuerdo con lo establecido en las Normas. (REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL, 2004)

## APLICACIÓN DE LAS NORMATIVIDADES ESPECÍFICAS

### NORMA MEXICANA NMX-R-003-SCFI-2011

Esta norma habla acerca de las escuelas en México y cuál es la selección del terreno para construcción y algunos requisitos que deben cumplir en la siguiente tabla sobre índice que debe cumplir un CECYTE en cuanto m<sup>2</sup> por alumno.

Tipo	Modalidad	Tipología	Índice de área necesaria (m <sup>2</sup> /alumno)	
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR	Centro de Estudios de Bachillerato	350 alumnos. Uno y dos niveles	12.8	
		750 alumnos. Uno y dos niveles	7.0	
	Colegio de Bachilleres	700 alumnos. Uno y dos niveles	7.7	
		1 200 alumnos. Uno y dos niveles	6.6	
	Preparatoria Federal por Cooperación	2 000 alumnos. Uno y dos niveles	5.0	
		720 alumnos. Uno y dos niveles	7.5	
	Bachillerato Pedagógico	1 200 alumnos. Uno y dos niveles	6.6	
		2 000 alumnos. Uno y dos niveles	5.0	
	CETIS-CBTIS	350 alumnos. Dos niveles	8.6	
		750 alumnos. Uno y dos niveles	6.6	
	CET del Mar	1 200 alumnos.	12.5	
		Variable por especialidad del cada centro		
	CBTA	Área académica. 1000 Alumnos	10	
		Área de Producción agropecuaria	Variable por especialidad	
	CECYTE	1 000 alumnos	10	
	CONALEP	400 alumnos	25	
		2000 alumnos	10	
	Normal Superior	Dependiendo las necesidades específicas		
	UPN (Universidad Pedagógica Nacional)	360 alumnos.	13.8	
	Institutos Tecnológicos	3 000 Alumnos	66.6	
Universidades Tecnológicas	2 000 Alumnos	75.0		
Universidades Politécnicas	3 000 Alumnos	66.6		
Institutos Tecnológicos	3 000 Alumnos			
Universidades Tecnológicas	2 000 Alumnos			
Universidades Politécnicas	3 000 Alumnos			

Ilustración 50. Tabla Índices mínimos a tomar en cuenta en los proyectos arquitectónicos para el dimensionamiento de los terrenos. Fuente: Norma Mexicana NMX-R003-SCFI—2012 pp.21

## NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTOS, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INIFED

Estas normas son de infraestructura educativa y se dirige a los proyectos educacionales y abarca temas de construcción e instalaciones, así como acabados muros. Se encuentra dividido por tomos y volúmenes entre primer tomo habla acerca planeación, programación y evaluación el volumen 2 son de estudios preliminares.

La siguiente tabla habla sobre los requisitos mínimos que tiene un centro de bachillerato.

En la siguiente tabla se muestra los metros cuadrados del terreno que debe cumplir según las normas de INIFED que son aproximadamente 15 500 m<sup>2</sup>. El terreno cumple con las

MODELO ARQUITECTÓNICO				
CETIS-CBTIS, CECYTE				
NÚMERO DE GRUPOS	6	12	18	ÍNDICES Y OBSERVACIONES
NÚMERO DE ALUMNOS	Mín. 180	360	540	
	Máx. 240	480	720	
<b>TIPO DE ESPACIO</b>				
Aulas	858	962		1.35 m <sup>2</sup> /alumno-grupo
Laboratorio Multidisciplinario		104		Ver Tabla No. 5.25
Laboratorio Diferencial	-	182		Ver Tabla No. 5.25
Taller Diferencial	576	1018		Ver Tabla No. 5.26
Administración	-		208	10 m <sup>2</sup> /persona administrativa.
Biblioteca	-		156	0.18 m <sup>2</sup> /alumno
Servicio Médico	-		26	
Orientación Vocacional	-		26	
Intendencia	-		26	
Cooperativa	-		52	
Sanitario Alumnos				
Sanitario Profesores	78		156	Ver sección 3.2.10 Tomo I Volumen 3
Bodega	-		26	
Departamento Técnico			156	10 m <sup>2</sup> /persona administrativa.
Aula Audiovisual			156	1.6 m <sup>2</sup> /alumno
Pórtico	116	284	400	
Circulaciones Interiores	433	702.5	913.5	25% del área ocupada.
<b>ÁREA CUBIERTA</b>	<b>2165</b>	<b>3510.5</b>	<b>4567.5</b>	<b>5.28 m<sup>2</sup>/alumno</b>
Plaza Cívica		1092		1.27 m <sup>2</sup> /alumno
Cancha Deportiva		1724		1 cancha/5 grupos
Estacionamiento		324		
Patio de Maniobras		750		
Áreas Verdes		5700		

Ilustración 51. Tabla de Requerimiento mínimos. Fuente: Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones INIFED Tomo I Volumen 2 pp.8

características requeridas por estas normas.

EDUCACION MEDIA				TERRENO					
MODALIDAD	ESTRUCTURA EDUCATIVA	NÚMERO DE ALUMNOS	NÚMERO DE PISOS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> /ALUMNO)			DIMENSIONES (m)		SUPERFICIE TOTAL (m <sup>2</sup> )
				CONSTRUIDA	LIBRE	TOTAL	FRENTE	FONDO	
Centro de Estudios de Bachillerato	T-350	175	1	5.33	28.07	33.40	71.28	82.00	5,844.96
	T-750	375	1	3.18	14.88	18.06	71.28	95.00	6,771.60
Cobach	T-700	432	1	3.84	13.52	17.36	73.00	101.00	7,500.00
	T-1200	620	1 y 2	4.09	13.65	17.74	90.00	121.00	11,000.00
	T-2000	1008	1 y 2	3.42	9.86	12.65	90.00	142.00	12,750.00
Escuela Preparatoria por Cooperación	T-720	432	1	3.68	17.76	21.44	85.00	109.00	9,265.00
	T-1200	620	1	3.85	16.31	20.16	100.00	125.00	12,500.00
	T-2000	1008	1 y 2	3.11	12.40	15.13	105.00	145.00	15,250.00
Bachillerato Tecnológico y CBTA	4-4-4	576	1	4.65	36.15	40.80	176.00	132.00	23,500.00
				Producción Agropecuaria					
CETIS, CBTIS y CECYTE	6-6-6	864	1 y 2	5.28	15.35	17.94	115.00	135.00	15,500.00
CET del Mar	6-6-6	864	1	6.00	35.70	41.70	147.00	245.00	36,000.00

Ilustración 52. Normas de superficie de espacios educativos (m<sup>2</sup>). Fuente: Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones INIFED Tomo I Volumen 2 pp.24

ESCUELA	PREPARATORIA POR COOPERACIÓN	COLEGIO DE BACHILLERES	CETIS, CBTIS, CECYTE	CBTA, CETF	CET DEL MAR	ÍNDICE m <sup>2</sup> /ALUMNO
ESPACIO	130	130	130	104	130	2.70
Dibujo	-	-	130	104	130	2.70
Adm. de empresas pesqueras	-	-	-	-	104	2.16
Alimentos	-	-	156	-	-	3.25
Alimentos y bebidas	-	-	130	-	-	2.70
Artes gráficas	-	-	288	-	-	6.00
Carnes	-	-	-	144	-	3.00
Combustión interna	-	-	288	-	-	6.00
Comunicación (Radio y T.V.)	-	-	182	-	-	3.80
Construcción	-	-	216	-	-	4.50
Construcción naval	-	-	-	-	692	14.42
Control de calidad	-	-	156	-	-	3.25
Diseño decorativo	-	-	182	-	-	3.80
Diseño de patrones industriales	-	-	182	-	-	3.80
Diseño industrial	-	-	432	-	-	9.00
Diseño y fabricación de moldes de plástico	-	-	288	-	-	6.00
Electricidad	-	-	288	-	-	6.00
Electromecánico	-	-	432	-	-	9.00
Electromecánico E.B.N.C.	-	-	576	-	-	12.00
Electrónica	-	-	130	-	-	2.70
Electrónica automotriz	-	-	288	-	-	6.00
Electrónica digital	-	-	130	-	-	2.70
Electrónica marina	-	-	-	-	156	3.25
Fotointerpretación	-	-	104	-	-	2.16
Frutas	-	78	-	144	-	3.25 a 3.00
Industria del vestido	130	130	208	-	-	2.70 a 4.33
Industrias forestales	-	-	-	1,152	-	6.00
Mantenimiento básico integral	-	-	-	576	-	4.00
Mantenimiento de equipos de computo	-	-	104	-	-	2.16
Mantenimiento industrial	-	-	288	-	-	6.00
Máquinas y herramientas	-	-	288	-	-	6.00
Mecánica dental	-	78	-	-	-	1.63
Mecánica de piso	-	-	288	-	-	6.00
Mecánica naval	-	-	-	-	288	6.00
Mecanografía	104	104	130	-	-	2.16 a 2.70

Ilustración 53. Tabla de Superficie de Talleres para escuelas de Nivel Medio Superior. Fuente: Fuente: Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones INIFED Tomo I Volumen 2 pp.38

La superficie de m<sup>2</sup> que se muestra en la siguiente tabla muestra los espacios y m<sup>2</sup> que cada alumno debe tener tomando en cuenta estos datos se proyectarán espacios de acuerdo a lo establecido.

INFRAESTRUCTURA BÁSICA		
INFRAESTRUCTURA	ZONA RURAL	ZONA URBANA
Agua potable	Distancia máxima de 250 m; se permite pozo de extracción de agua protegido y visible (autorizado por la dependencia competente)	Por conducto de toma domiciliaria
Alcantarillado	Se permite fosa séptica o biodigestor en el propio predio con la distancia mínima de 10 m a cualquier futura construcción.	A través de conexión al albañal (descarga domiciliaria) o fosa séptica si la autoridad local lo aprueba.
Energía eléctrica	Factibilidad de acometida a una distancia no mayor de 100 m o por medio de generadores de energía eléctrica	Debe contar en la vialidad de acceso al terreno
Alumbrado público	No necesario	Debe contar en la vialidad de acceso al terreno
Vialidad	Acceso libre hasta el terreno con sección mínima de 8 m	Terciaria o secundaria

Ilustración 54. Tabla de Infraestructura Básica. Fuente: Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones INIFED Tomo III Vol. 2 pp.7

La estructura que se maneje en el plantel CECyTEM es de zona rural y como se muestra en la tabla se cumple con 4 de ellas excepto el alcantarillado ya que en la zona de ubican fosas sépticas.

SERVICIOS PÚBLICOS		
SERVICIO	ZONA RURAL	ZONA URBANA
Transporte público	Distancia no mayor de 1,00 km	Distancia no mayor de 0,80 km
Recolección de basura	No necesario	Debe contar
Vigilancia pública	No necesario	Debe contar
Correo	Debe contar	Debe contar

Ilustración 55. Tabla de Servicios Públicos. Fuente: Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones INIFED Tomo III Vol. 2 pp.8

En cuanto a los servicios públicos del lugar solo se cuenta con el transporte público debido a que es una zona rural tampoco se exige

## CONCLUSIONES

Los materiales de construcción, que se mencionan y los sistemas constructivos serán empleados en realizar de la intervención arquitectónica en el CECYTEM CEMSAD 24, los reglamentos y las normas que se mencionan serán empleados como guías a seguir con el cumplimiento de especificaciones establecidas hará apto al proyecto.

Con el apoyo de las normas específicas del INIFED será realizar un proyecto más complejo, ya que se menciona desde el espacio arquitectónico que deben contener el plantel, así también como cuáles son los requerimientos en m<sup>2</sup> mínimos sin embargo estas cifras puedan aumentar dependiendo de las dimensiones del proyecto.

---

# Capítulo VI



## Introducción

El capítulo seis hace referencia a los usuarios, a todos aquellos que intervienen directa e indirectamente en el CECyTEM ya que basándose en los usuarios y sobre todo en los espacios arquitectónicos se obtiene la organización jerárquica y ordenada de los usuarios como lo son, los docentes, la dirección, el encargado de mantenimiento y todo el personal que labora para que la institución brinde educación de mejor calidad analizando a alumnos que toman clase revisando a detalle las actividades y necesidades que cada uno conlleva. De igual manera se toman en cuenta diversos de diagramas que conforman un plantel de esta índole con un orden y jerarquía.

## Conceptualización

El concepto es una idea que guía el proceso de diseño, y sirve para asegurar una o varias cualidades del proyecto: imagen,

funcionalidad, economía, mensaje. Hay varios tipos de conceptos de diseño, desde los de carácter espiritual hasta los dirigidos a atender necesidades netamente prácticas. El reto para el diseñador es, conforme al tipo de proyecto en cuestión, seleccionar el adecuado tipo de concepto que aplicará. De hecho, puede incluso señalarse que en diseño no hay buenos ni malos conceptos, sino buena o mala elección de conceptos. (Miranda, 2015)

Para tomar la idea de conceptualización en el proyecto arquitectónico se tomó en cuenta la formas y el sistema constructivo con lo que cuenta en el plantel debido a que se encuentra en una zona rural y embace a algunas normativas como las de INIFED para seguir con la misma secuencia se toma en cuenta este tipo de características del lugar y se pretender tomar el mismo concepto de formas simples y sencilla.

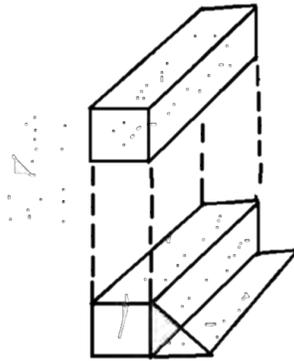


Ilustración 56. Primer Boceto

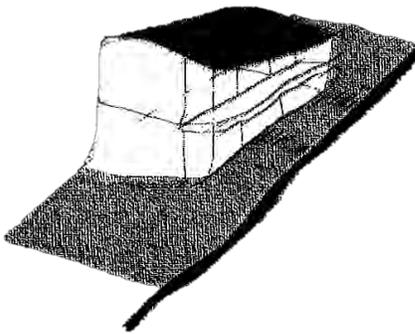


Ilustración 57. Conceptualización

En base al primer boceto que se ve en la (ilustración 56) se pensó en un prototipo de aulas tipo teniendo la forma que se tiene actualmente los espacios arquitectónicos que son a dos aguas sin embargo como se alcanza a observar solo se piensa diseñar aulas de planta de azotea con una pendiente similar con una sola pendiente. En la conceptualización se maneja con formas simples como lo es la planta tipo rectangular con un

pasillo para la distribución y para maneja dos niveles.

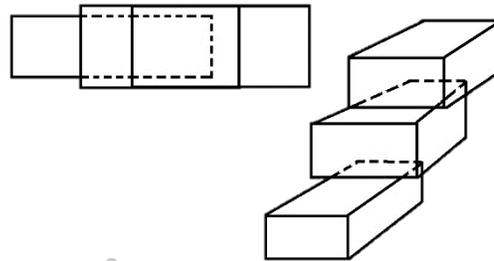


Ilustración 58. Boceto de la Cafetería

En la (ilustración 58) se realizó un boceto en donde se contempló la topografía del lugar debido a que es una zona en donde la pendiente es mucha y en base a ello se pretende diseñar de acuerdo a las condiciones del terreno así que en el primer nivel estará los sanitarios en segundo nivel la cafetería y por último la biblioteca. El concepto que se pretende diseñar es de igual maneras simple y sencilla como se aprecia en la imagen número 4 formas simples y sencillas

como lo siguen siendo la planta rectangular.

### Organigrama

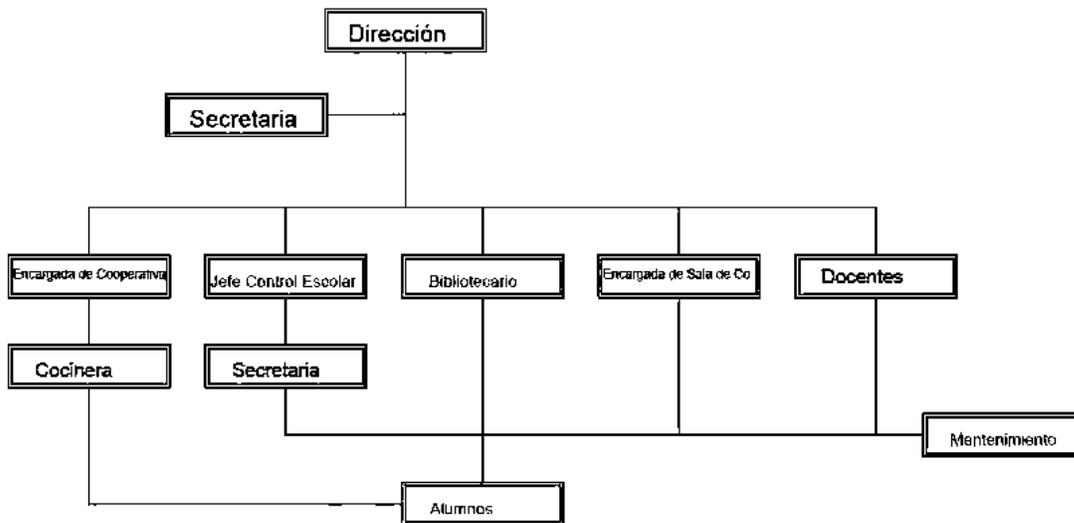


Ilustración 59. Organigrama

En el anterior organigrama se muestra de manera gráficamente la manera en la que está constituida en CECyTEM de manera jerárquica tomando en cuenta todo el personal que trabajaba y los que también se necesitan por último se tienen a los alumnos ya que ellos son los principales usuarios para este plantel.

### ANÁLISIS DE USUARIOS

Los usuarios son todos aquellos que intervienen de manera directa en el CECyTEM en la realización de actividades que conllevan a una buena organización para que el este tipo de planteles funcione de manera adecuada.

- Directora
- Secretaria
- Encargado de Mantenimiento
- Docentes

Encargado de Sala de Computo

Bibliotecario

Alumnos

Padres de Familia

Encargado de Cooperativa

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES Y NECESIDADES

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Dirección	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Registro	Mostrador	Área Administrativa
	Reunión	Sillón-Mesa	Sala de Maestros
	Juntas	Sillas	Auditorio
	Tramites	Escritorio-Silla	Dirección
	Comer	Mesas-Bancas	Cafetería
	Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios

Tabla 1. Programa de Necesidades. Usuario: Dirección

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Alumno	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Clases	Butaca	Salón
	Recreación	Canchas	Áreas Deportivas
	Tramite	Escritorio-Silla	Control Escolar
	Leer	Escritorio-Silla	Biblioteca
	Conferencia	Sillas	Auditorio
	Clase de Computo	Escritorio-Silla	Sala de Computo
	Comer	Mesas-Bancas	Cafetería
Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios	

Tabla 2. Programa de Necesidades. Usuario: Alumno

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Docentes	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Registro	Mostrador	Área Administrativa
	Reunión	Sillón-Mesa	Sala de Maestros
	Leer	Mesas-Silla	Biblioteca
	Impartir clase	Escritorio-Silla	Salón
	Comer	Mesas-Bancas	Cafetería
	Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios

Tabla 3. Programa de Necesidades. Usuario: Docente

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Bibliotecario	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Registro	Mostrador	Biblioteca
	Leer	Mesas-Silla	Biblioteca
	Comer	Mesas-Bancas	Cafetería
	Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios

Tabla 4. Programa de Necesidades. Usuario: Bibliotecario

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Encargado de Centro de Computo	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Registro	Mostrador	Área Administrativa
	Reunión	Sillón-Mesa	Sala de Maestros
	Leer	Mesas-Silla	Biblioteca
	Mantenimiento	Escritorio-Silla	Sala de Computo
	Comer	Mesas-Bancas	Cafetería
	Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios

Tabla 5. Programa de Necesidades. Usuario: Encargado de Centro de Computo

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Mantenimiento	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Limpiar	Materiales de Limpieza	Bodega
	Cortar el pasto	Apodadora	Almacén
	Leer	Mesas-Silla	Biblioteca
	Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios

Tabla 6. Programa de Necesidades. Usuario: Mantenimiento

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Encargado de Cooperativa	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Almacenar	Anaqueles	Almacén
	Cocinar	Estufa-Horno	Cocina
	Atender	Mesas-Silla	Cafetería
	Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios

Tabla 7. Programa de Necesidades. Usuario: Encargado de Cooperativa

Usuario	Actividad	Necesidad	Espacio Arq.
Secretaria	Arribo	Transporte Pub.	Parada de Auto.
		Coche	Estacionamiento
	Registro	Mostrador	Área Administrativa
	Reunión	Sillón-Mesa	Sala de Maestros
	Tramites	Silla-Escritorio	Dirección
	Comer	Mesas-Bancas	Cafetería
	Ir al Baño	W.C. lavabo	Sanitarios

Tabla 8. Programa de Necesidades. Usuario: Secretaria

## PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Es el enlistamiento detallado de los espacios arquitectónicos necesarios para

Instalar el mobiliario y equipo determinado en el programa de necesidades, en donde las personas que integran el organigrama pueden realizar todas las actividades establecidas en el programa de actividades.

➤ Espacios Públicos

Comedor

Sanitarios

Sala de Usos

Múltiples

Biblioteca

Andadores 2 de A.

Pórtico

Jardines

➤ **Espacios Privados**

Laboratorios

Aulas

Dirección

Secretaria

Control Escolar

Cubículos para Maestros

➤ Espacios de Servicios

Cocina

Bodega

Almacén

Cuarto de Bomba

Taller de Mantenimiento

## Diagrama de Funcionamiento

Es el modelo gráfico de las partes que integran el programa arquitectónico de cualquier tipo de edificio, en el cual aparecen las ligas directas e indirectas cualquier tipo de edificio.

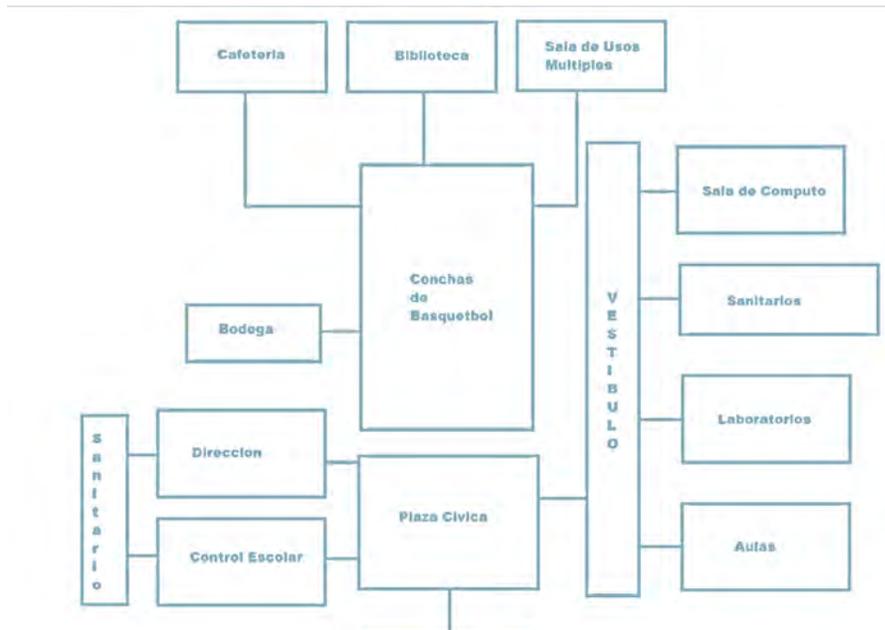
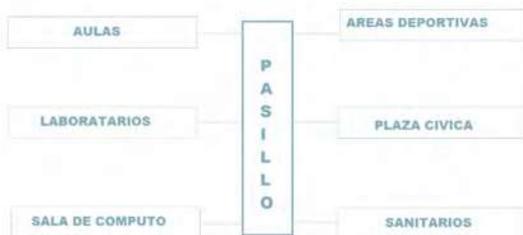


Ilustración 60. Diagrama de Funcionamiento

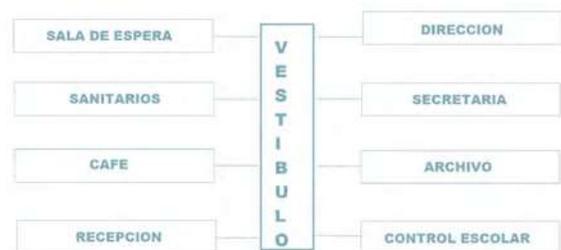
### Diagrama de Flujo

Es el modelo grafico de las partes que integran el programa arquitectónico parcialmente de cualquier tipo de edificios, en el cual aparecen las ligas directas e indirectas de cualquier tipo de edificio.

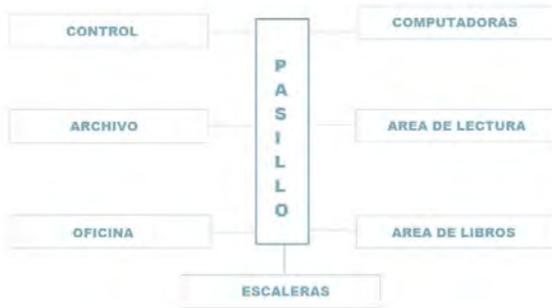
#### Área de enseñanza



#### Área Administrativa



Área de Biblioteca

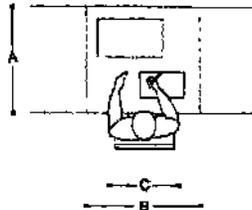


Área de cafetería



MEDIDAS DE MOBILIARIO Y EQUIPO NECESARIO

**ÁREA DE TRABAJO DE MESA**



A= Profundidad del mueble  
 B= Anchura frontal  
 C= Ancho de los hombros

Edad	Talla (m)	A (m)	Dimensiones de espacio				
			B (m)		C (m)	B (m)	
			una persona	dos personas		una persona	dos personas
5 años	1.105	0.50	0.55	1.10	0.24	0.55	1.10
7 1/2 años	1.28	0.50	0.55	1.10	0.265	0.60	1.20
10 1/2 años	1.38	0.50	0.60	1.20	0.315	0.65	1.30
13 años 10 mesa	1.59	0.50	0.60	1.20	0.355	0.65	1.30
17 años	1.72	0.50	0.65	0.38	0.30	0.70	1.40

Ilustración 61. Área de Trabajo de Mesas. Fuente: (Plazola Cisneros, 1999)

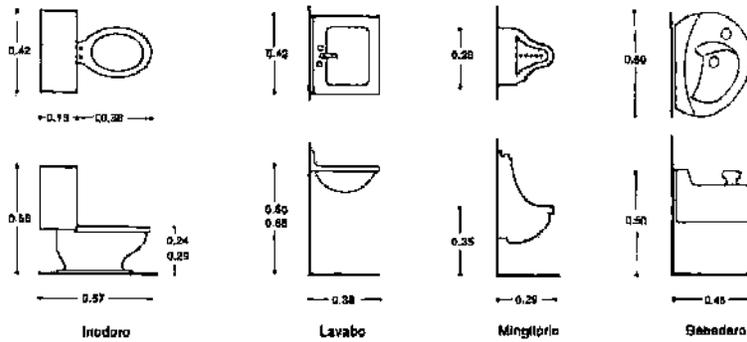


Ilustración 62, Mobiliario de Baño. Fuente: (Plazola Cisneros, 1999)

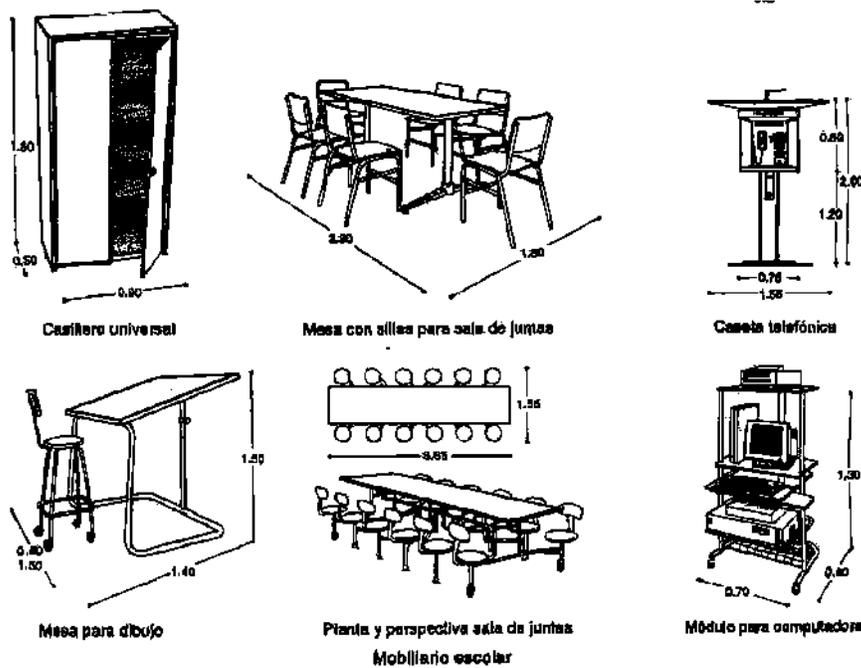


Ilustración 63. Mobiliarios de Oficina. Fuente: (Plazola Cisneros, 1999)

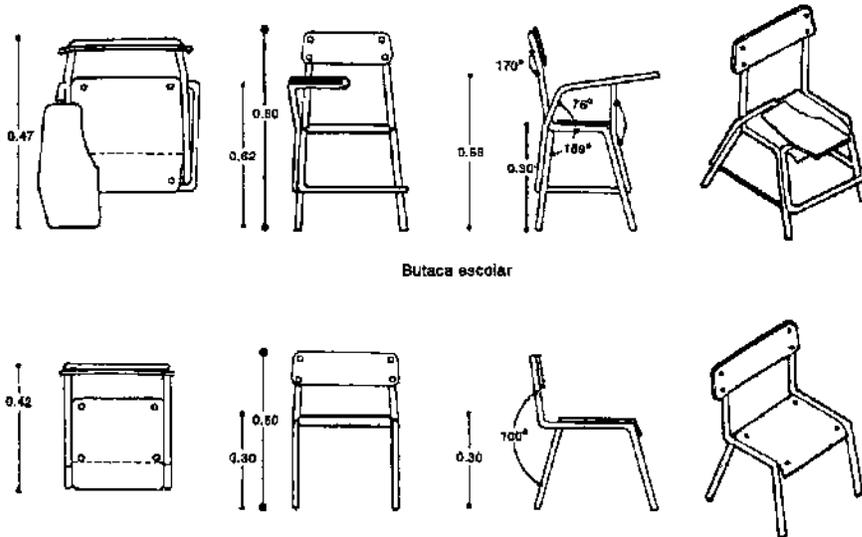


Ilustración 64. Mobiliario escolar. Fuente (Plazola Cisneros, 1999)

## ESTUDIO DE ÁREAS DE LOS ESPACIOS DEL PROYECTO

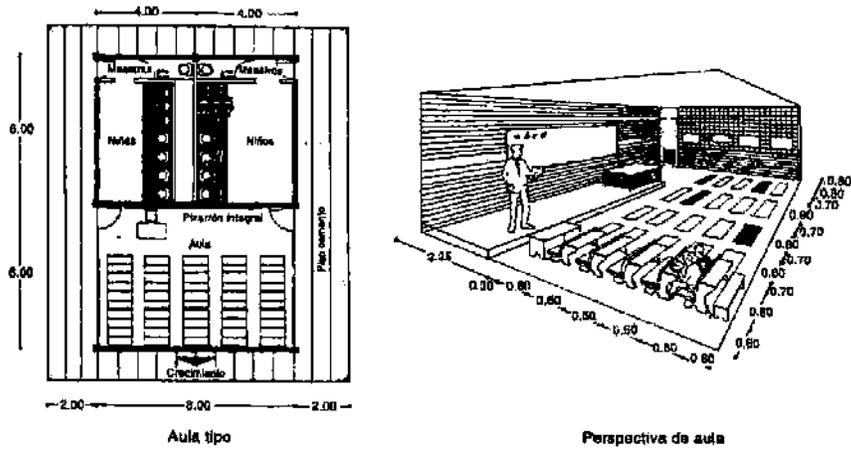


Ilustración 65. Aula tipo. Fuente: (Plazola Cisneros, 1999)

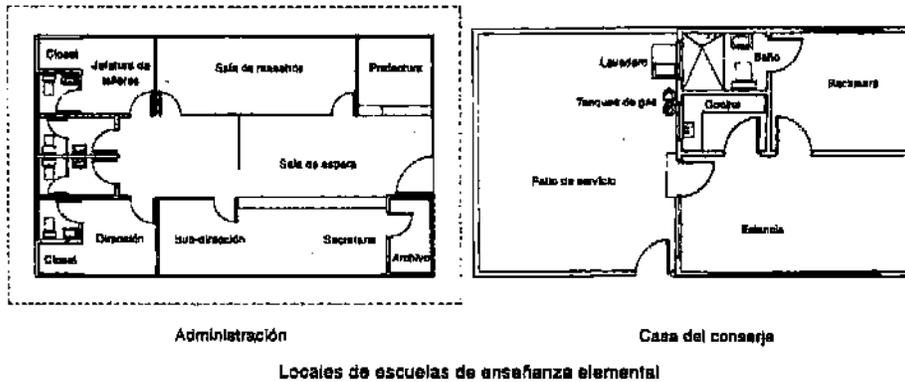
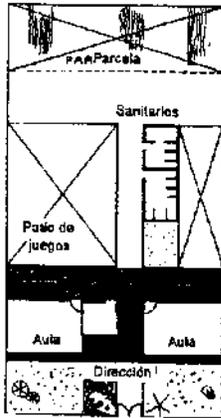
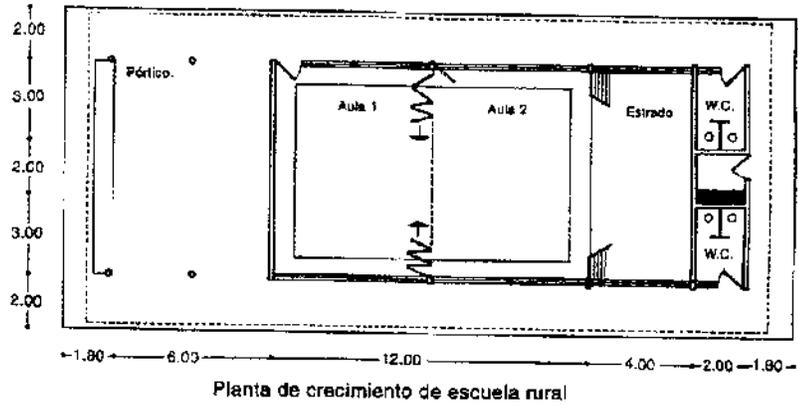


Ilustración 66. Área Administrativa: Fuente (Plazola Cisneros, 1999)

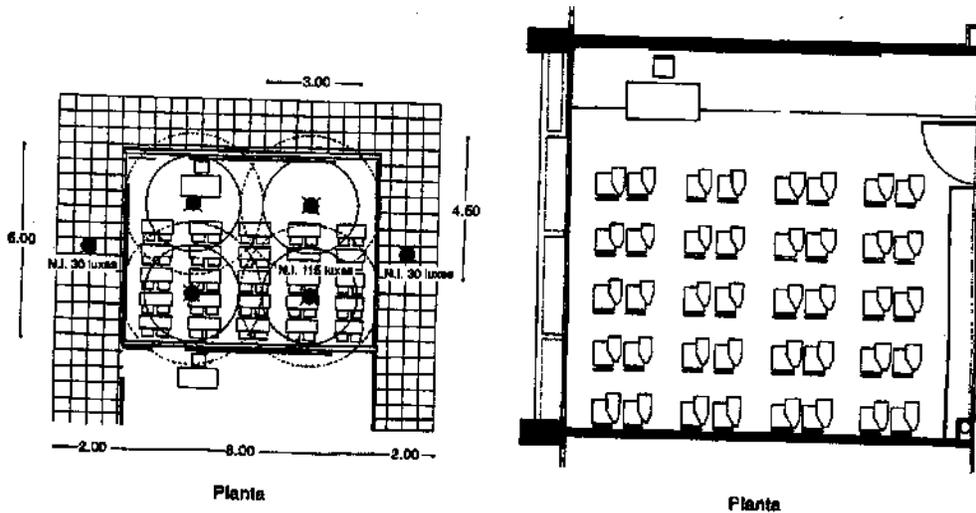


Etapa de crecimiento



Planta de crecimiento de escuela rural

Ilustración 67. Escuela rural: fuente (Plazola Cisneros, 1999)



Planta

Planta

Ilustración 68. Aulas tipo: Fuente: (Plazola Cisneros, 1999)

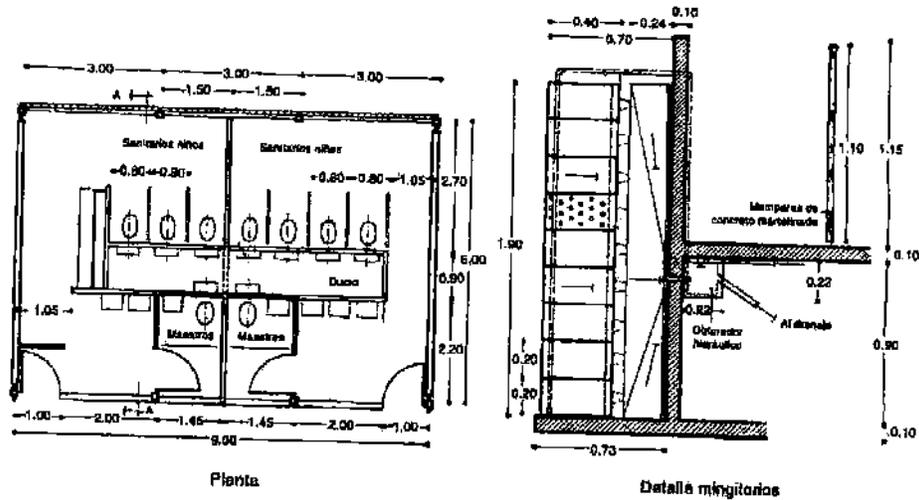


Ilustración 69. Sanitarios: Fuente (Plazola Cisneros, 1999)

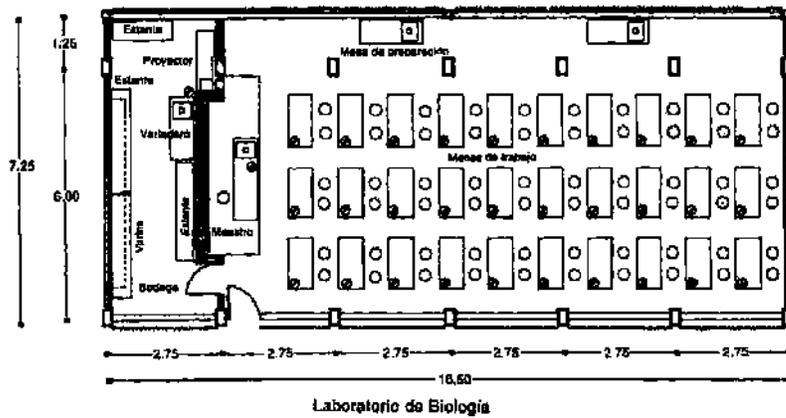


Ilustración 70. Laboratorio. Fuente: (Plazola Cisneros, 1999)

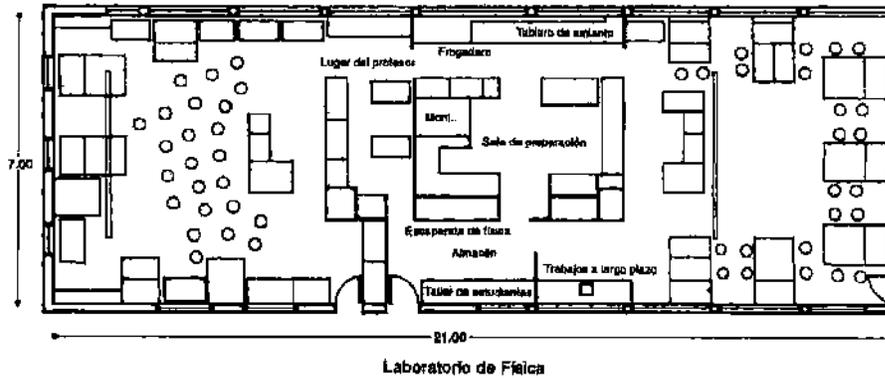


Ilustración 71. Laboratorio. Fuente: (Plazola Cisneros, 1999)

## CONCLUSIÓN

La importancia de conocer las necesidades y actividades que realizan el Plantel de CECyTEM se toman a partir de un análisis profundo y tomando en cuenta las normas de SEDESOL los usos de los diagramas de funcionamiento entre otros se deben tener para que cumpla una mejor distribución de las áreas.

---

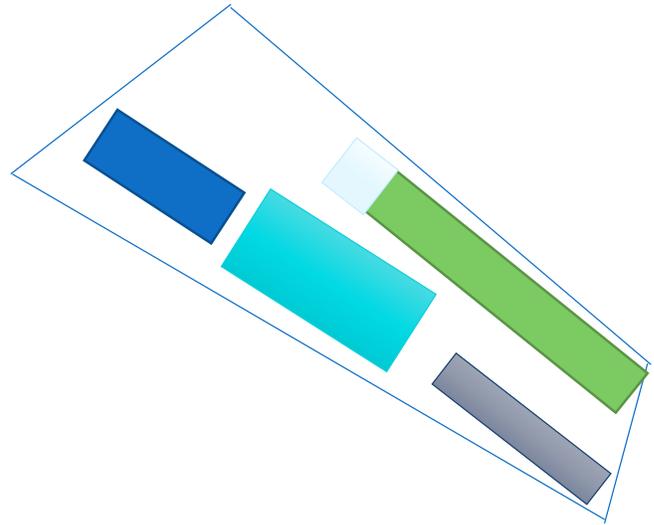
# Capítulo VII



## INTRODUCCIÓN

En este último capítulo se presenta el proyecto arquitectónico, así como cada plano a detalle tomando en cuenta todas las consideraciones antes vista en los demás capítulos como lo son las normas y todas las especificaciones que con lleva proyectar el plantel.

Así mismo de muestra el resultado de toda la investigación de campo y documental para lo cual se realizó previamente



## ZONIFICACIÓN

La propuesta de zonificación se toma en base di dividir las diferentes áreas con las que se maneja un sistema educativo, pero sobre todo a como está ya establecido el plantel y realizar las modificaciones pertinentes para un mejor uso de los espacios, así como es el aprovechamiento de algunas es específico y las áreas ya existentes.

A continuación, se muestra la zonificación planteada general.



---

# PLANOS



# ¡AVISO IMPORTANTE!

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

U.M.S.N.H  
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS