



ADAPTACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS ESCUELAS RURALES DENTRO DEL ESTADO DE CHIAPAS, PARA  
REGENERAR SU ESPACIO AMBIENTAL, RESPETANDO SU ENTORNO SOCIO-CULTURAL.

PROYECTO QUE PRESENTA:  
AGUILAR DÍAZ MARIAJOSE.

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN:  
ARQUITECTURA, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE.

TUTOR DEL PROYECTO:  
MTRA. MARÍA FERNANDA RIZZARDINI VILLA.

REVISORES DE PROYECTO:  
ESPECIALISTA 1: ARQ. JESÚS MIGUEL MONTOR VÁZQUEZ.  
ESPECIALISTA 2: DRA. DORA RUIZ GALINDO.

JUNIO 2016.

## CONTENIDO

Introducción .....	5
1. Marco teórico .....	6
1.1 La biodiversidad en el estado de chiapas. .....	7
1.2 Chiapas como estado multicultural. .....	25
1.3 La educación basica a nivel primaria. ....	30
1.4 Infraestructura de aulas educativas .....	39
1.5 Impacto ambiental que genera la construcción.....	55
1.6 Diseño regenerativo .....	62
1.7 Permacultura.....	63
1.8 Biomimética .....	65
2. Análisis y narrativa del lugar (caso estudio). .....	67
2.1 Análisis del lugar.....	68
2.2 Lectura del lugar .....	73
2.3 Asentamientos .....	78

2.4 Patrones entre los diferentes temas de la narrativa, la esencia del lugar y su vocación .....	87
2.5 Sistema de valoración. ....	88
3. Teoría de cambio.....	90
3.1 Problema socioambiental a abordar con el proyecto .....	90
3.2 Existencia, magnitud y relevancia del problema socioambiental .....	91
3.3 Ciclo vicioso que da lugar y degenera al problema socioambiental. ....	93
3.4 Potencial del contexto.....	97
3.5 Sinergias posibles entre los potenciales identificados .....	104
3.6 Estado futuro deseado y objetivo de impacto .....	107
3.7 Objetivo de impacto del proyecto .....	112
3.8 Indicadores para el objetivo de impacto .....	113
3.9 Estrategia y teoría de cambio .....	115
3.10 Relación personal y profesional.....	118
3.11 Incidencia de la estrategia en el ciclo vicioso.....	120

3.12 Desarrollo e implementación de la estrategia.....	122
3.13 Metas, indicadores y plan de monitoreo .....	131
3.13 Plan de trabajo y plan de monitoreo .....	139
<b>4. Proyecto arquitectónico. ....</b>	<b>141</b>
4.1 Análisis bioclimático. ....	142
4.2 Diseño arquitectónico caso estudio –sala de usos múltiples .....	145
4.3 Propuesta de aula educativa para su entorno ecosistémico. ....	152
4.4 Generalidades de detalles constructivos. ....	172
4.5 Paleta vegetal. ....	174
4.6 Propuesta de huertos escolares. ....	180
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>185</b>
Indice de tablas.....	186
Indice de mapas, graficas y fotografías. ....	187
Bibliografía.....	189

## INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta tiene como finalidad mostrar que existen alternativas de infraestructura educativa a la actual, la cual es aplicada por el INIFED (Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa) mediante la norma mexicana NMX-R-021-SCFI-2013, donde tuvo participación el INIFECH (Instituto de la Infraestructura Física Educativa del estado de Chiapas), la propuesta plantea disminuir los tiempos de ejecución, gastos de operación, ser más eficientes en cuanto a la accesibilidad para las comunidades rurales del estado de Chiapas respetando sus condiciones bioclimáticas y socio-culturales; se plantea alcanzar un ambiente armonioso al integrarse con el entorno natural en la que se encuentra, de esta forma fomentar la preservación y regeneración de su medio ecológico, ya que estudios realizados indican que la naturaleza es importante para el desarrollo de los niños en cada uno de sus aspectos principales: intelectual, emocional, social, espiritual y físico (Kellert, 2005).

Se plantea que un espacio educativo con un entorno verde ayude al desarrollo de aprendizaje; existen investigaciones en los Estados Unidos donde muestran que los estudiantes en las escuelas que utilizan aulas al aire libre y otras formas de educación vivencial basadas en la naturaleza, presentan mejoras significativas en estudios sociales, ciencias, artes del lenguaje y, matemáticas. Los estudiantes en programas de Ciencias al aire libre mejoraron su puntaje en las pruebas de ciencia, en un 27% (American Institutes for Research, 2005). La proximidad a, vistas de, y exposición diaria a entornos naturales, aumenta la capacidad de concentración y mejora la capacidad cognitiva en los niños (Wells, 2000).

Sin dejar a un lado las consecuencias de la edificación de aulas a base de concreto, considero que la estandarización de la construcción en las aulas educativas del estado de Chiapas, incentivan a la degradación ambiental que provoca al fragmentar los ecosistemas, así como el diseño inadecuado que se utiliza para los diferentes climas del estado, dejando de lado su entorno natural y los beneficios que tiene con una correcta integración a estos espacios que fomentan el desarrollo educativo.

El objetivo del trabajo es adecuar la infraestructura escolar mediante las necesidades de sus usuarios haciéndolos confortables tanto de manera climática así como proporcionar las facilidades para desarrollar el aprendizaje de los niños a nivel básico; se realizó un caso análogo al cual llamaremos “caso de estudio”, la cual está situado en una comunidad rural de Chigton perteneciente al municipio de Ixtapa, de la zona centro del estado de Chiapas.

En el caso estudio se plantea la implementación de un nuevo módulo dentro del plantel, en base a las necesidades de la comunidad; se diseñó un espacio de usos múltiples, donde se propone la implementación de ecotecnias, el proceso constructivo que se propone es mediante materiales de bajo impacto ambiental procedentes de la región, al mismo tiempo regenerando sus ecosistemas con la siembra de plantas nativas para formar cercos vivos; se retomó los principios de la arquitectura vernácula y participación de la comunidad para que se creara un espacio digno para sus usuarios. Se presentan tres prototipos de escuelas las cuales fueron diseñadas por la incidencia de las situaciones geográficas y eco sistémicas con las que cuenta el estado.

## 1. MARCO TEÓRICO

En la siguiente sección se expone el entorno ambiental del estado de Chiapas para saber qué tipo de flora, fauna, su contexto geográfico, la importancia que tiene el estado por su riqueza natural dentro del país.

Su contexto cultural ya que es indispensable saber la sociedad a la que se le plantea una solución, esta escena multicultural del estado es importante ya que tienen diferentes tradiciones y costumbres; también se hace mención de la realidad que tiene el estado en temas de educación, marginación social y económica; los datos son presentados son duros pero muestra la realidad que tiene el estado de Chiapas.

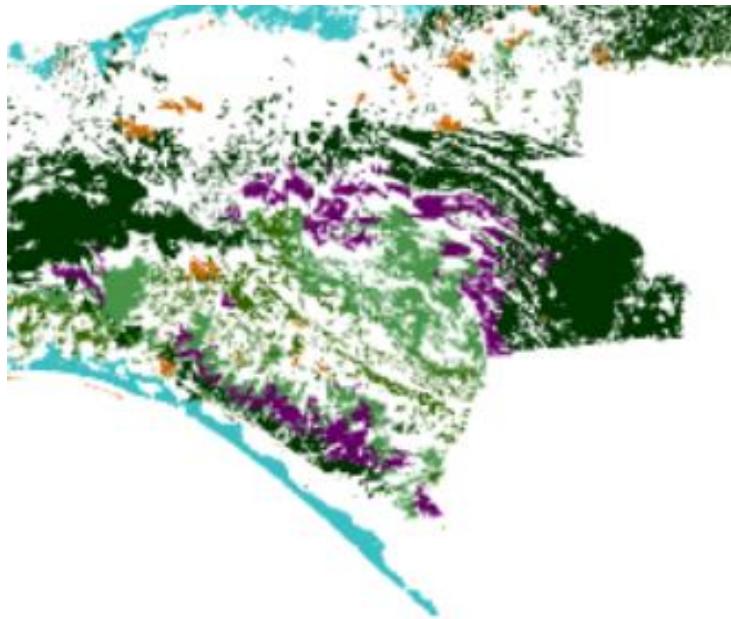
## 1.1 LA BIODIVERSIDAD EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

El estado de Chiapas, se encuentra ubicado en la región más al sur de México, junto con los estados de Tabasco, Campeche y Quintana Roo, los cuales regionalmente conforman la Frontera Sur de México y parte de la compleja región Sur-Sureste del país; colinda con Guatemala y Belice, también forma parte de la llamada Zona Maya de Mesoamérica y políticamente e históricamente ligado a Centroamérica (Figura 1). La extensión territorial del estado es de aproximadamente 7.4 millones de ha, que lo hacen comparable en tamaño a algunos países de la vecina región Centroamericana, ya que equivale a 3.3 a la extensión de Belice; 3.5 veces la de El Salvador; 1.4 veces Costa Rica y es aproximadamente de la misma extensión que Panamá. En la República Mexicana, Chiapas tiene una extensión territorial equivalente al 3.8 % del país; posee más de 300 km de litorales, una plataforma continental de 67,000 km<sup>2</sup> y un vasto sistema hidrológico. El resultado de un amplio rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 4,100 metros de altitud en el volcán Tacaná, la mezcla de las unidades de paisaje en toda su superficie (la cual es muy compleja) y la presencia de al menos 35 subtipos de clima son un claro indicador de la amplia diversidad de ambientes de esta entidad (March et al., 1995). Localizado en la región norteña del cinturón tropical, situación latitudinal que, junto con una fisiografía muy compleja, han creado las condiciones propicias para resguardar una gran diversidad de ecosistemas. Chiapas es en el país el segundo estado con la mayor riqueza de especies de flora y de fauna después de Oaxaca, en un país que ocupa un lugar importante en riqueza biológica.

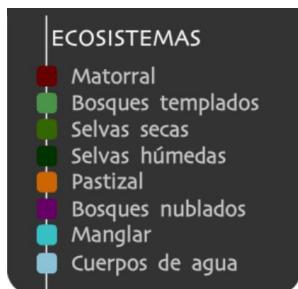


1 Mapa. Localización del estado de Chiapas.

Flores-Villela y Gerez (1994), reportan que Chiapas es uno de los estados florísticamente más diversos, con un total de más de 8,000 especies de plantas vasculares tiene representado el 36.7 % de la flora que se conoce en el país. Potencialmente se podrían encontrar más especies porque aún existen áreas con vegetación en buen estado de conservación entre las que se puede mencionar la reserva de El Ocote, la Selva Lacandona y la Reserva El Triunfo, mismas que no han sido inventariadas sistemáticamente al igual que el resto del territorio. En cuanto a la fauna de vertebrados, Chiapas presenta cerca del 35 % de los vertebrados mesoamericanos.



2 Mapa. Ecosistemas existentes dentro del estado de Chiapas. CONABIO

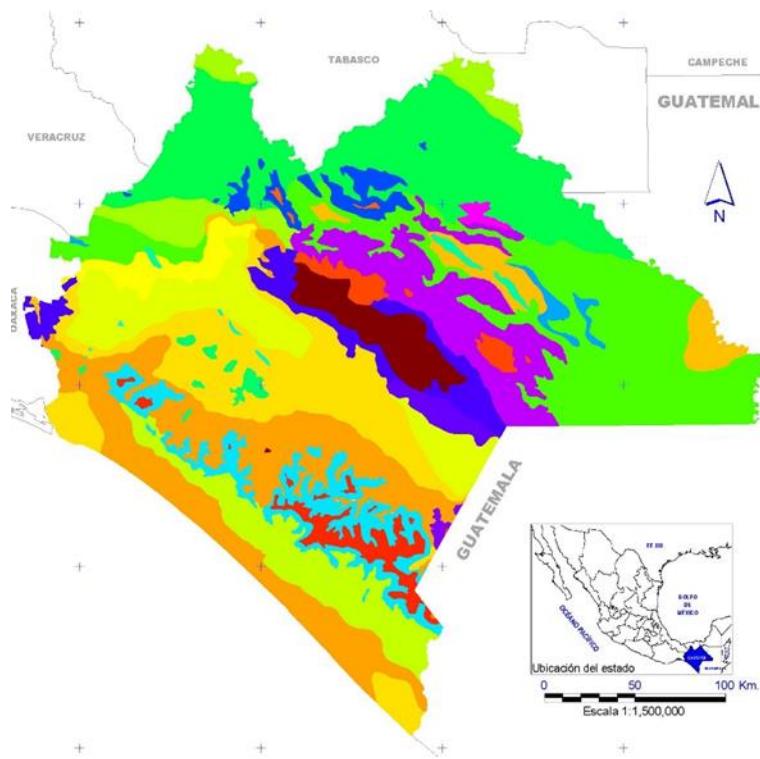


Chiapas cuenta con una vasta diversidad territorial, ecológica y cultural. Es una de las entidades con mayor diversidad y riqueza de recursos naturales en el planeta.

Posee 7 de los 9 ecosistemas más representativos en el país y 46 Áreas Naturales Protegidas.

Nuestro estado es el 2do. lugar nacional en términos de biodiversidad al poseer 1 de cada 3 especies de anfibios, 1 de cada 4 especies de reptiles, 3 de cada 4 aves, 1 de cada 2 de mamíferos y 1 de cada 3 especies de flora que existen en nuestro país.

Esto equivale a una superficie total protegida en el Estado de Chiapas de 167,413.05 hectáreas.



3 Mapa. Climas dentro del estado de Chiapas. ECOSUR.

SIMBOLOGÍA	
CLIMAS 1:1,000,000	
(A)C(fm)	Am
(A)C(m)	Am(f)
(A)C(m)(w)	Am(w)
(A)C(w1)(w)	Aw0(w)
(A)C(w2)(w)	Aw1
A(C)f(m)	Aw1(w)
A(C)m	Aw2
A(C)m(w)	Aw2(w)
A(C)w0(w)	C(E)(m)(w)
A(C)w1(w)	C(fm)
A(C)w2	C(m)
A(C)w2(w)	C(m)(w)
Af(m)	C(w2)(w)

Tomado de: Guías para la interpretación de cartografía. Climatología, 1990. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Ags.

Debido al relieve heterogéneo y accidentado, además de su ubicación geográfica, el estado de Chiapas cuenta con una gran variedad climática. A su vez, esta condición favorece la existencia de diferentes tipos de vegetación y hábitat, lo que permite la presencia de un gran número de especies de plantas y animales. Esta heterogeneidad ambiental ha sido también un factor importante en la diversidad cultural, sobre todo por las implicaciones que tiene el ambiente sobre las actividades humanas. (ECOSUR 2010).

---

## 1.1.1 PRINCIPALES ECOSISTEMAS DENTRO DEL ESTADO DE CHIAPAS.

---

### 1.1.1.1 BOSQUE DE CONIFERAS.

**Nombres:** Bosques de coníferas, bosques de pino, bosques de abeto u oyamel, bosques de ayarín, bosques de cedro y táscate, bosques de encino y bosques mixtos de pino y encino.

**Descripción:** Son comunidades dominadas por árboles altos mayormente pinos y encinos acompañados por otras varias especies habitan en zonas montañosas con clima templado a frío. México contiene el 50% (50 especies) de especies de pinos del mundo y cerca del 33% (200 especies) de encinos. Se estima que los bosques templados contienen cerca de 7,000 especies de plantas. A pesar de que la mezcla de especies puede variar entre uno o varios pinos y algunos encinos, son comunidades siempre verdes. Existen otras variantes donde dominan algunas otras coníferas, como los bosques de oyamel, los de ayarín o pinabete y otros.

**Clima:** Se desarrollan en zonas con temperaturas promedio entre 12 y 23°C, aunque en invierno la temperatura puede llegar hasta por debajo de cero grados. Son ecosistemas de subhúmedos a templado húmedos, con una precipitación anual entre 600 y 1,000 mm. Crecen sobre suelos muy variados desde limosos a arenosos y moderadamente ácidos, por lo general con abundante materia orgánica y hojarasca.

#### **Flora y fauna:**

En los bosques templados hay una gran diversidad de árboles aunque dominan las especies de pinos y encinos. Algunos pinos comunes son Ocote blanco (*Pinus montezumae*), Ocote chino (*Pinus oocarpa*), Ocote pardo (*Pinus hartwegii*), Pino cedrón (*Pinus pringlei*), Acahuite (*Pinus ayacahuite*), Pino chimonque (*Pinus leiophylla*), Pino chino (*Pinus teocote*), Pino lacio (*Pinus pseudostrobus*), hortigillo (*Pinus lawsonii*), Pino loco (*Pinus cembroides*) y Ocote colorado (*Pinus patula*). En algunas regiones crecen también el abeto (*Abies religiosa*), el Ayarín (*Pseudotsuga menziesii*) y varias especies de Táscate (*Juniperus deppeana*, *J. flaccida*, etc.), y los Pinabetaes (*Abies duranguensis*, *A. religiosa*).

Hacia las partes más bajas de las montañas los pinos se van mezclando con encinos, algunos de los más comunes el Encino barcino (*Quercus magnoliifolia*), Encino blanco (*Quercus candicans*), Encino colorado (*Quercus castanea*), encino cucharo (*Quercus urbanii*), Encino laurelillo (*Quercus laurina*), Encino quebracho (*Quercus rugosa*), Encino prieto (*Quercus laeta*, *Quercus glaucoidea*), Encino tesmilillo (*Quercus crassipes*), Escobillo (*Quercus mexicana*), Roble (*Quercus crassifolia*) y Encino rojo (*Quercus scytophylla*), entre otros.

Otras especies de árboles que habitan en estas comunidades son Madroño (*Arbutus xalapensis*), Tepozán (*Buddleja americana*), Jaboncillo (*Clethra mexicana*) y Saucillo (*Salix paradoxa*).

Los bosques templados son comunidades con un estrato bajo muy escaso. En algunos sitios se desarrollan pequeños manchones de matorrales compuestos por manzanita (*Acrtostaphylos pungens*), Arrayán (*Gaultheria acuminata*), Palo de rosa (*Bejaria aestuans*), Jara (*Baccharis heterophylla*), Tlaxistle (*Amelanchier denticulata*), Laurel (*Litsea glaucescens*), Lentrisco (*Rhus virens*), Cabellos de ángel (*Calliandra grandiflora*), Capulincillo (*Miconia hemenostigma*), Nanchillo cimarrón (*Vismia camparaguey*), y varias hierbas como Hierba de Carranza (*Alchemilla pectinata*), Najicoli (*Lamourouxia viscosa*), Alfalfailla (*Lupinus montanus*), Hierba dulce (*Stevia lucida*), Helechos (*Dryopteris spp.*), Cantaritos (*Penstemon spp.*), Hierba del sapo (*Eryngium sp.*) y otras. También Abrojo (*Acaena elongata*), Té de monte (*Satureja macrostema*), Helecho cilantro (*Asplenium monanthes*), Hierba del golpe (*Oenothera speciosa*) habitan en el sotobosque. Habitán también Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Lince (*Lynx rufus*), Puma (*Puma concolor*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*), Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Mapache (*Procyon lotor*), Conejo serrano (*Sylvilagus floridanus*), Ardilla voladora (*Glaucomys volans*), Ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) y Coatí norteño (*Nasua narica*).

Las Serpientes de cascabel (*Crotalus basiliscus*), Víbora cascabel cola negra (*Crotalus molossus*), Vibora cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*) se alimentan de pequeños mamíferos que abundan en estos bosques. Son el hábitat preferido del Clarín jilguero (*Myadestesoccidentalis*) y el Azulejo garganta azul (*Sialia mexicana*), además de pájaros carpinteros como Carpintero mayor (*Picoides villosus*) y Carpintero bellotero (*Melanerpes formicivorus*) y de algunas rapaces como Águila real (*Aquila chrysaetos*), Aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis*), Cernícalo americano (*Falco sparverius*), Gavilán pecho rojo (*Accipiter striatus*). También es refugio de numerosas aves migratorias como los chipas (*Setophaga spp.*), el Zumbador rojo (*Selasphorus rufus*) y el Colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*).

En bosques templados también habitan de gran variedad de insectos. En los bosques templados de oyamel del centro de México se encuentran los sitios de hibernación de la Mariposa monarca (*Danaus plexippus*). Algunas de las especies más sobresalientes de insectos son los escarabajos del género *Plusiotis* que habitan bosques húmedos, templados a fríos. En los ríos de las montañas habitan varios peces particulares de México como pintito de Tocumbo (*Chapalichthys pardalis*), Picote tequila (*Zoogoneticus tequila*), Picote (*Zoogoneticus quitzeoensis*), Tiro de Zacapu (*Allotoca zacapuensis*), Pintada (*Xenotoca variata*) y Chequa (*Alloophorus robustus*) entre varios otros de la familia de mexcalpines (*Godeidae*), que son endémicos de México y se encuentran en peligro por la escasez de sus poblaciones.

**Servicios ambientales:** Retienen el agua de lluvia, facilitan que se infiltre al subsuelo y se recarguen los mantos acuíferos. Disminuyen la erosión al reducir la velocidad del agua y sujetar la tierra y reducen el riesgo de inundaciones. En el proceso de fotosíntesis los árboles, como todas las plantas, capturan dióxido de carbono y devuelven oxígeno. Ofrecen multitud de hábitats distintos para gran variedad de seres vivos. Además proveen de una variedad de productos del cual la madera es muy importante.

**Impactos y amenazas:** El principal impacto ha sido la tala de grandes extensiones para el desarrollo de la agricultura, industria maderera, obtención del ocote, además también se han utilizado para el pastoreo extensivo. Son afectados por incendios forestales, cambio de uso de suelo para agricultura o ganadería, cacería de subsistencia y tráfico ilegal de fauna. Son afectados por el cambio climático

---

### 1.1.1.2 SELVA ALTA

**Descripción:** Son las comunidades vegetales más exuberantes del país, están formadas por árboles de hasta 30 m o más de alto, de muy diversas especies y que conservan su follaje todo el año. Además abundan las lianas, epífitas y palmas. Algunos árboles tienen troncos rectos con raíces tubulares con contrafuertes. La mayoría de los árboles tienen hojas grandes y duras. Se distribuyen en climas cálidos y húmedos. Son ecosistemas muy complejos con alta variación de especies de un lugar a otro.

**Clima:** Se distribuye en regiones con lluvia abundante todo el año y temperaturas cálidas por lo que las plantas conservan su follaje. La precipitación promedio es superior a 2,000 mm anuales y la temperatura, siempre mayor a 18°C con poca variación (de 5 a 7 °C). La mayor parte de las selvas húmedas crecen sobre rocas calizas que forman karst por lo que el agua escurre por grietas directamente al subsuelo y los ríos superficiales son muy escasos.

**Flora y fauna:** Son los ecosistemas con mayor riqueza de especies. El 99% de sus especies se originaron en el sur del Continente Americano y tienen una distribución amplia.

Las selvas húmedas están dominadas por árboles y palmas de gran cantidad de especies que crecen a diferentes alturas. Las de mayor altura que integran el dosel superan los 30 m de alto.

Algunas de las más conocidas son caoba (*Swietenia macrophylla*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), flor de corazón (*Talauma mexicana*), guapaque (*Dialium guianense*), jobo (*Spondias mombin*), molinillo (*Quararibea funebris*), matapalo (*Ficus spp.*), mamey zapote (*Pouteria sapota*), palo de aguacate (*Nectandra sinuata*), palo mulato (*Bursera simaruba*), ramón (*Brosimum alicastrum*), sombrerete (*Terminalia amazonia*), zapote cabello (*Licania platypus*) y zapote (*Manilkara zapota*), el zopo (*Guatteria anómala*), entre muchas otras.

Sobre ellas se desarrollan numerosas orquídeas, helechos, bromelias, musgos y líquenes. Otros árboles de menor talla que crecen por debajo de los grandes son cacao (*Theobroma cacao*), guanábana (*Annona muricata*), rosita de cacao (*Quararibea funebris*) y palo de hule (*Castilla elastica*). En los límites de la selva y las orillas de caminos, crecen el chancarro (*Cecropia obtusifolia*), el corcho (*Ochroma pyramidalis*) y el jonote (*Helicocarpus appendiculatus*).

Al interior de la selva, la enorme masa de ramas y hojas constituida por el conjunto de árboles mantiene sombreado y húmedo el nivel del suelo. Pocas especies están adaptadas a la sombra, las más comunes son las palmas tepejilote (*Chamaedorea tepejilote*) y chocho (*Astrocaryum mexicanum*), ramón colorado (*Trophis racemosa*), flor del beso (*Psychotria elata*), platanillo (*Heliconia bihai*), y una pariente de las nochebuenas (*Dalechampia spat*), además de varios helechos y algunas gramíneas de hojas anchas.

La selva es el hogar y refugio de gran cantidad de mamíferos, algunos de ellos de hábitos arborícolas como mono araña (*Ateles geoffroyi*) y mono aullador (*Alouatta palliata*), coati (*Nasua narica*), hormiguero (*Tamandua mexicana*), martucha (*Potos flavus*), mico dorado (*Ciclopes didactylus*), mapache (*Procyon lotor*), y otros terrestres como venado temazate (*Mazama americana*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), armadillo (*Dasyurus novemcinctus*), jabalí (*Pecari tajacu*), musaraña (*Cryptotis parva*), nutria (*Lontra longicaudis*), tapir (*Tapirus bairdii*), tepescuintle (*Agouti pacá*) y tlacuache dorado (*Caluromys derbianus*).

Entre las aves más vistosas destacan el águila solitaria (*Harpyhaliaetus solitarius*), guacamaya roja (*Ara macao*), hocofaisán (*Crax rubra*), pava cojolita (*Penelope purpurascens*), perico verde (*Aratinga holochlora*), tucán real (*Ramphastos sulfuratus*), tucán de collar (*Pteroglossus torquatus*) y zopilote rey (*Sarcoramphus papa*). También la habitan reptiles como tortuga casquito (*Kinosternon scorpioides*), tortuga jicotea (*Trachemys scripta*), iguana (*Iguana iguana*), boa (*Boa constrictor*), víbora mano de piedra (*Atropoides nummifer*), cascabel (*Crotalus durissus*) y varias especies de ranas, sapos y salamandras. En los límites con otros ecosistemas vive el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*).

Además de mamíferos, aves y reptiles, en las selvas húmedas viven una gran diversidad de anfibios, de insectos, particularmente escarabajos, hormigas, mariposas, abejas y otros invertebrados.

**Servicios ambientales:** Las selvas han sido tradicionalmente fuente de maderas preciosas, leña y diversidad plantas y animales para la subsistencia de comunidades rurales e indígenas. Además son sustento de los procesos de funcionamiento de los ecosistemas incluyendo ciclo de nutrientes y agua, retención y formación de suelos, hábitat de biodiversidad, regulación del clima, erosión y eventos extremos, mantenimiento de la biodiversidad. También desempeñan un papel importante en la regulación de polinizadores, plagas y vectores de enfermedades. Así mismo, la producción de miel depende de múltiples especies de abejas nativas, europeas y africanizadas que visitan más de 100 especies de plantas de las selvas húmedas.

**Impactos y amenazas:** Los principales impactos directos son el cambio de uso de suelo para dedicarlo a agricultura o ganadería y el cambio climático que se prevé que ocasione condiciones más cálidas secas lo cual ocasionaría la ampliación de ecosistemas secos afectando a los húmedos. Otras amenaza más difícil de cuantificar pero evidente es la extracción desmedida de flora y fauna para tráfico ilegal lo cual afecta la capacidad del ecosistema para mantener su funcionamiento y sus servicios ambientales.

#### 1.1.1.3 SELVA DE NIEBLA

**Nombres:** Bosque mesófilo de montaña, bosque de niebla, bosque de neblina, bosque húmedo de montaña, nubiselva, selva nublada, entre otros.

**Descripción:** Bosque muy variable en composición de especies pero con estructura y clima muy similares. Está dominado por árboles en varios estratos, con abundancia de helechos y epífitas. El follaje del 50% de sus especies de árboles se pierde durante alguna época del año. Comparten lluvias frecuentes, nubosidad, neblina y humedad atmosférica altas durante todo el año. Estos bosques han funcionado como refugios para especies durante los cambios climáticos de los últimos miles de años.

**Clima:** La mayor parte del año está inmerso en neblina o nubes bajas, con lluvias abundantes y vientos húmedos en las laderas con influencia del mar (barlovento). La temperatura media anual oscila entre los 12° y los 23°C, aunque en invierno las temperaturas pueden caer por debajo de los 0°C. Crece en terrenos con suelos ácidos profundos o muy someros e inclinados, ricos en materia orgánica y humedad todo el año.

**Flora y fauna:** Están compuestos por una mezcla de especies boreales y neotropicales además de otras únicas tanto de origen muy antiguo como reciente, como pinos, encinos, liquidámbar, magnolias, caudillo, árbol de las manitas y helechos arborescentes y una gran cantidad de epífitas (Bromelias, orquídeas, cactus). Se calcula que lo habitan casi 10% de las especies de plantas del país (2,500 especies) de las cuales el 30% son exclusivas de este bosque. De ellas, cerca de 1,300 especies son dicotiledóneas, 700 monocotiledóneas, 500 helechos y 10 gimnospermas, 800 son epífitas. Ahí viven una gran diversidad de ranas y salamandras y especies únicas de aves como el quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y el pavón (*Oreophasis derbianus*), el Colibrí Oaxaqueño (*Eupherusa cyanophrys*) y el Colibrí Cola Blanca (*E. poliocerca*), endémicos de México y el colibrí Cola Rayada (*E. eximia*) del sureste. También viven ahí ratones arborícolas (*Habromys delicatulus*, y *H. schmidlyi*) y gran diversidad de ranas y salamandras.

**Servicios ambientales:** Son los ambientes preferidos para sembrar café, sobre todo el de buena calidad “café de altura”, a la sombra de los árboles del dosel. Los servicios ambientales que prestan en mayor grado son: captura de agua y de carbono, conservación de la biodiversidad y del suelo, formación de abundante materia orgánica, conservación de acervos genéticos, belleza paisajística, filtración de contaminantes del aire, suelo y agua, regulación del clima, mantenimiento de ciclos minerales de gases y agua. Proveen productos forestales como alimentos, medicinas, leña, maderas, fibras naturales y remedios medicinales. También proporciona una serie de atractivos del paisaje como espacios para la recreación.

**Impactos y amenazas:** Las principales amenazas son la tala clandestina, los incendios, los desmontes para agricultura, ganadería, desarrollo urbano y caminos. Su lenta regeneración, la reducción de su distribución y su continua perturbación han ocasionado que sean considerados frágiles, en peligro de extinción y con prioridad de conservación.

#### 1.1.1.4 SELVA BAJA

**Nombres:** También conocidas como selva baja caducifolia, bosque tropical deciduo, selva baja decidua, selvas subúmedas, aludiendo a sus características. Las selvas secas pueden ser medianas (entre 15 y 30 m), o bajas (menos de 15 m) y de acuerdo a la caída de sus hojas se consideran perennifolias (menos del 25% de las especies pierden sus hojas), subperennifolias (25 a 50% de las especies pierden las hojas), subcaducifolias (50 a 75% de las especies pierden las hojas) o caducifolias (más del 75% de las especies pierden sus hojas).

**Descripción:** Comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

**Clima:** Se desarrolla en clima seco con temperatura mínima extrema de 0° en los días más fríos, pero en promedio varían entre 20 a 29°C. La precipitación varía entre los 300 y 1,200 mm (1,800 como máximo) de lluvia con 5 a 8 meses secos entre diciembre y mayo. A pesar de estar en un clima seco, la franja de territorio que ocupa no es tan seca como las grandes planicies del norte.

**Flora y fauna:** En las selvas secas viven alrededor de 6,000 especies de plantas. Casi el 40% de sus especies son endémicas, es decir solamente se encuentran en estos ecosistemas y están adaptadas a la sequía. Entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino (*Bursera bipinnata*) y el copal santo (*B. copallifera*), además de especies como chupandía (*Cyrtocarpa procera*), tepeguaje (*Lysiloma spp.*), bonete (*Jacaratia mexicana*), cazahuate (*Ipomoea spp.*), amapola (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erythrina spp.*) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). Un componente muy vistoso y característico son las enormes cactáceas como teteros (*Neobuxbaumia spp.*), candelabros (*Pachycereus spp.* y varias especies del género *Stenocereus*), la jiotilla o quiotilla (*Escontria chiotilla*).

Varias palmas como el coyul (*Acrocomia aculeata*), el soyatl (*Brahea dulcis*), la palma de guano (*Sabal japa*), el coco introducido (*Cocos nucifera*) entre otras. También abundan las leguminosas como el quebracho (*Lysiloma divaricata*), el guayacán o palo de totole (*Conzattia multiflora*), el chaparro (*Acacia amentacea*) y el huizache (*Acacia constricta*), entre otras. Otras especies de importancia por su consumo son el cocuite (*Gliricidia sepium*), el ojite (*Brosimum alicastrum*), el nanche (*Byrsonima crassifolia*), la guayaba (*Psidium guajava*) y la ciruela (*Spondias mombin*).

Algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasyurus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolitas (*Penelope purpurascens*) y

chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el lagarto de chaquira (*Heloderma horridum*), las tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), culebras y víboras como la boa (*Boa constrictor*) y las coralillo (*Micruurus spp.*).

**Servicios ambientales:** Las selvas secas tienen baja productividad maderera pero su presencia es de vital importancia porque proveen de madera, leña y productos no maderables así como áreas de pastoreo extensivo para las poblaciones humanas. Son el hábitat de los parientes silvestres de varios de los principales cultivos de México (maíz, frijol, calabaza). Además realiza servicios de captura de carbono, conservación de suelos, de biodiversidad y de riberas así como regulación de clima y mantenimiento de los ciclos minerales. Es hábitat de especies silvestres endémicas y/o de valor comercial.

**Impactos y amenazas:** La deforestación a gran escala de estas selvas se disparó a partir de 1970 con el impulso al reparto agrario, la revolución verde y el fomento agropecuario que favorecieron la transformación de millones de hectáreas en distritos de riego, plantaciones y tierras de agostadero para la ganadería extensiva. Así mismo la infraestructura del turismo a gran escala ha contribuido a la pérdida de estas selvas. El cambio climático amenaza con hacer extremas las condiciones de aridez y desertificación. Actualmente los remanentes de selvas secas en México se siguen perdiendo y fragmentando.

#### 1.1.1.5 PASTIZAL

**Nombres:** Pastizal. En otras partes del mundo se le conoce como estepa, pampa, sabana (en regiones calientes y húmedas) o praderas. Hay otros pastizales de distribución restringida como el páramo de altura (o zacatonales alpinos), pastizales sobre yeso (gipsófilos), y pastizales salinos (halófilos).

**Descripción:** Son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos pero aquí nos referimos a los naturales. En las sabanas pueden existir árboles pero son escasos y muy dispersos.

**Clima:** Se distribuyen en zonas semiáridas y de clima fresco. Las temperaturas medias anuales oscilan entre 12 y 20 grados centígrados, con precipitación media anual entre 300 y 600 mm. Se encuentran en laderas de cerros y el fondo de valles con suelos moderadamente profundos, fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. En zonas con declive y sin suficiente protección se erosionan con facilidad. Algunos tipos especiales se localizan en suelos con gran abundancia de yeso.

**Flora y fauna:** En los pastizales áridos las especies comunes son: Pasto navajita (*Bouteloua* spp.), Zacate búfalo (*Buchloe dactyloides*), Popotillo plateado (*Andropogon*), Zacate llanero (*Eragrostis intermedia*), Zacate colorado (*Heteropogon* spp.), Toboso común (*Hilaria mutica*), Tapete panizo (*Leptochloa* spp.), Zacate lobero (*Lycurus* spp.) y Zacate araña (*Muhlenbergia porteri*). Otras especies son el Cardo, huizapol o rosetilla (*Cenchrus echinatus*), Papalote (*Chloris crinita*), Pasto alambre o Pasto enredadera (*Cynodon dactylon*), Zacate mano (*Digitaria californica*), Zacate salado, Pasto salado playero (*Distichlis spicata*) y Zacate borreguero (*Dasyochloa pulchella*).

Algunos árboles y arbustos comunes son el Mezquite (*Prosopis glandulosa*), Ocotillo (*Fouquieria splendens*), Lechugilla (*Agave lechuguilla*), Candelilla (*Euphorbia antisyphilitica*), Gobernadora (*Larrea tridentata*), y cerca de los arroyos, Álamo (*Populus fremontii*) entre otras especies y Sicomoro (*Platanus wrightii*).

Algunas especies de fauna características de los pastizales son: los perritos llaneros mexicano (*Cynomys mexicanus*) y de cola negra (*Cynomys ludovicianus*), el berrendo (*Antilocapra americana*), el bisonte (*Bison bison*), el puercoespín (*Erethizon dorsatum*), el tlalcoyote (*Taxidea taxus*) y la zorra norteña (*Vulpes macrotis*) además de numerosos roedores, liebres (*Lepus* spp.) y conejos (*Sylvilagus* spp.). Son característicos entre las aves el águila real (*Aquila chrysaetos*), Zarapito Picolargo (*Numenius americanus*), Buho llanero (*Athene cunicularia*), Halcón aplomado (*Falco femoralis*), Aguililla real (*Buteo regalis*), Chorlo llanero (*Charadrius montanus*) y el Pradero occidental (*Sturnella neglecta*).

**Servicios ambientales:** La mayoría de los pastizales se utilizan para la cría de ganado bovino y equino. Los pastizales, son fuentes de alimentos, fibras y combustibles, contribuyen a la regulación del clima, la polinización, la purificación y recarga de acuíferos, el control de especies invasoras y la captura de carbono. Tienen valor cultural, espiritual y recreativo.

**Impactos y amenazas:** Los pastizales son considerados uno de los ambientes más amenazados de América del Norte. Un pastizal sobrepastoreado significa desolación erosión, y ganado desnutrido. El mal manejo ganadero impide el buen desarrollo y la reproducción de las especies vegetales más nutritivas y apetecidas por el ganado.

#### 1.1.1.6 MANGLAR

**Descripción:** Los manglares son una formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas. Las especies de mangle que lo componen son de hoja perenne, algo suculenta y de borde entero (CONABIO-INE-CONAFOR-CONAGUA-INEGI, 2006). En México predominan cuatro especies de mangle (*Rhizophora* mangle, *Laguncularia* racemosa, *Avicennia* germinans y *Conocarpus* erectus). Estas especies se pueden encontrar formando asociaciones vegetales o en bosques monoespecíficos.

**Factores ambientales:** Distribución de los manglares en latitudes tropicales y subtropicales, Temperaturas invernales mayores a 20 °C, Soporte de vegetación más diversa.

**Diversidad de manglares:** “Las especies en Chiapas serían: mangle rojo (*Rizophora* mangle), blanco (*Laguncularia* racemosa), de botoncillo (*Conocarpus* erectus), negro (*avicennia* germina), amarillo y la nueva especie, *Abicennia Bicolor* (asociado entre negro y rojo)”(ECOSUR 2011).

**El mangle rojo** es la especie que generalmente se encuentra en la parte exterior de las lagunas y en los bordes de los canales. Es un árbol o arbusto entre 1 y 40 metros de altura. Se caracteriza por sus raíces en forma de zancos, raíces aéreas, hojas simples y opuestas. Sus flores son pequeñas de color blanco amarillento, y su fruto en forma de lápiz comienza su desarrollo aún prendido del árbol.

**El mangle negro** se distingue por el desarrollo pronunciado de sus raíces que sobresalen del suelo y su altura está relacionada con el nivel de las mareas en el sitio (pneumatóforos). Estos árboles alcanzan hasta 20 metros de altura y tienen corteza exterior gris oscura o negra. Sus hojas son verde amarillento, a menudo con vellos y cristales de sal en la parte posterior. Las flores son pequeñas y blancas, mientras que el fruto es ovalado, achatado y veloso.

**El mangle blanco** es un árbol de hasta 20 metros de alto con corteza fisurada. Sus hojas son de 4 a 10 cm de largo, con tallos rojizos y dos glándulas colocadas en la base de la hoja. Sus flores son pequeñas y numerosas, de color gris blanquecino. El fruto es pequeño y un poco aplastado. Su sistema de raíces es poco profundo, algunas veces sobresalen del suelo y se ubican cerca del tronco.

**El mangle botoncillo** es un árbol o arbusto con altura entre 5 a 7 metros, de corteza fisurada. Tiene inflorescencias que se convierten en fruta agregada, redonda y de color castaño. Los frutos tienen forma de glóbulo y contienen una gran cantidad de semillas.

Flora y fauna: La diversidad vegetal de un manglar depende de la región geográfica donde se desarrolla, puede incluir: - Indicadoras de algún grado de perturbación del manglar (p. ej. helechos, bejucos), especies acarreadas por los ríos (p. ej. lirio) tienen alguna estructura que les permite sobrevivir en el ambiente de los manglares (p. ej. apompo) especies que encuentran un micro hábitat dentro del manglar en algunas ocasiones se observan algunos cactus.

El manglar representa diversos micro hábitat para un amplio número de especies animales: -Dosal de los árboles , Agujeros en raíces, troncos y ramas Superficie del suelo, Subsuperficie del suelo , Charcos permanentes y semipermanentes , Cursos de agua La diversidad animal y vegetal de un manglar depende de la región geográfica donde se desarrolla.

**servicios ambientales:** son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible (leña), poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre, entre otros.

---

#### 1.1.1.7 Línea de Costa.

**Descripción:** La franja intermareal, o línea de costa, es el único lugar que se encuentra sometido al ritmo diario de las mareas. Esta zona queda completamente sin agua en mareas bajas (zona supralitoral) y totalmente sumergida en periodo de mareas altas (zona infralitoral). Dentro de la franja litoral, encontramos costas rocosas y costas arenosas:

Costas rocosas: están conformadas por diferentes tipos de rocas y formas estructurales, el clima y el oleaje son los encargados de que este tipo de costas tengan formas muy variables (empinadas, suaves, irregulares, regulares, estables e inestables).

Costas arenosas: a este tipo de costas, también se les conoce como playas arenosas, están consideradas como las más ampliamente distribuidas a lo largo de las costas mexicanas. Las playas de arena, se constituyen por una acumulación de sedimentos de origen mineral o de origen biológico, la longitud de esta es muy variable ya que pueden tener desde algunos pocos metros y hasta kilómetros.

**Clima:** La zona intermareal se encuentra en todos los climas de México, que van desde desérticos, hasta lluviosos, desde cálidos hasta muy lluviosos. Las costas de arena y rocas están presentes en todo México.

Flora y fauna: En las costas, tanto rocosas como arenosas, habitan formas de vida con distintos grados de tolerancia a la desecación. Los organismos más tolerantes a la desecación viven en la parte más alta de la playa (zona supralitoral), los menos tolerantes viven en las partes más bajas de la playa (zona infralitoral). Entre los organismos más representativos de las costas rocosas hay líquenes, algas verde azules, algas pardas y rojas.

En el grupo de los invertebrados los moluscos de diferentes tipos y formas como almejas y caracoles, crustáceos muy modificados como bellotas de mar, balanos o percebes, cangrejos de roca e isópodos, equinodermos como erizos de mar, estrellas de mar y pepinos marinos. También en esta zona puede haber algunas anémonas y uno que otro tipo de coral.

Aunque las playas arenosas parecen lugares sin vida, ya que no hay vegetación fija intermareal y los animales son muy pequeños, la mayoría de estos organismos viven bajo la arena (infauna) y un número menor sobre la arena (epifauna). La existencia de estos organismos depende de los nutrientes que acarrean las mareas y de otros que llegan desde tierra. Otro factor que afecta la riqueza y número de las especies es el grado de exposición al oleaje. En playas con mucho oleaje hay pocos organismos mientras que en playas con poco oleaje hay un número mayor de organismos y de especies.

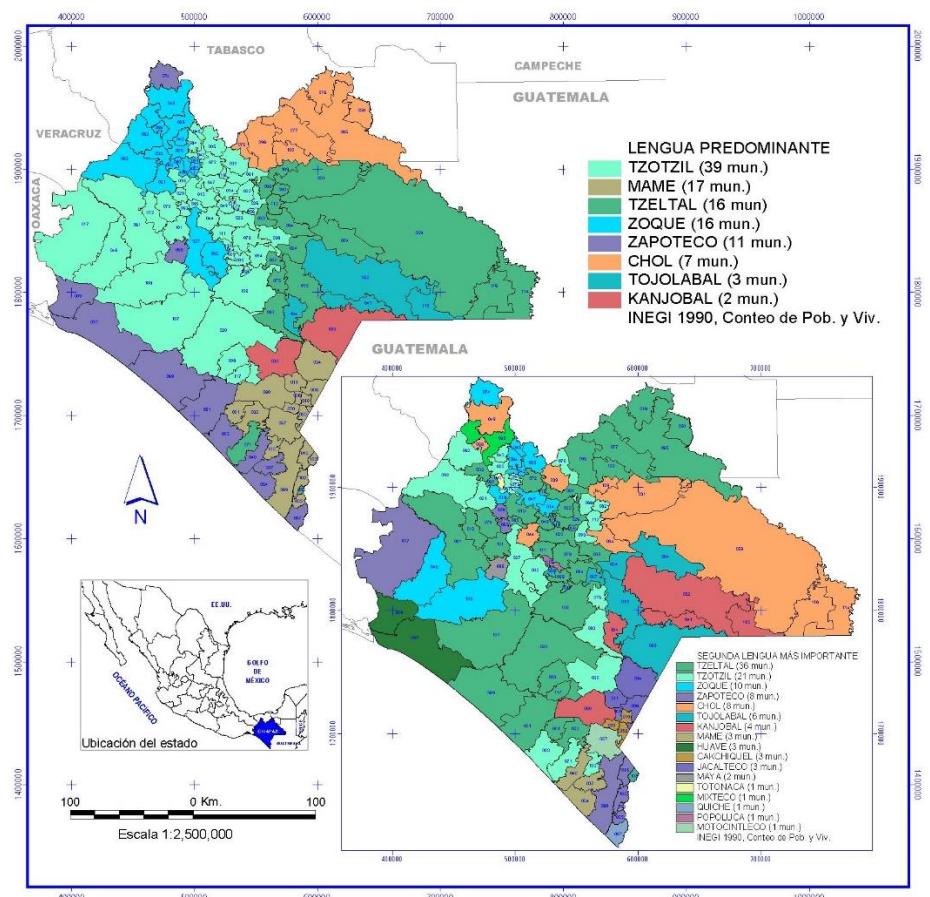
Entre los organismos que viven en las playas arenosas están los gusanos anillados principalmente poliquetos que viven enterrados, además de moluscos bivalvos y caracoles. El grupo más representativo es el de isópodos y anfípodos, estos pequeños animales se han especializado tanto que han conquistado la parte terrestre sin tener que estar algún tiempo en el mar. Otro grupo importante son las famosas tortugas marinas que visitan las playas de México para realizar sus desoves. También se alimentan ahí aves playeras como gaviotas, playeros, zarapitos, charranes y chorlos.

**Funciones ecológicas:** La zona intermareal forma un sistema abierto que mantiene un constante intercambio de materia y energía entre la zona marina y la terrestre. En esta zona existe una gran productividad de fitoplancton que alimenta a la gran cantidad de organismos bentónicos (organismos que se encuentran en el suelo marino). La productividad de la zona intermareal le da un papel muy importante en la cadena alimenticia y un gran beneficio a los demás ecosistemas marinos.

**Servicios ambientales:** Las playas dan a la humanidad diversos servicios ambientales, tales como: lugares para la recreación, belleza escénica, protección contra fenómenos naturales (tormentas, huracanes), explotación y extracción de arena, roca y distintos minerales, lugares de anidación y reproducción de distintas especies marinas.

**Impactos y amenazas:** La falta de planificación y de un buen manejo integral tanto en las mismas costas como en las cuencas altas, la deforestación, el cambio de uso de suelo para desarrollos urbanos, la minería o el relleno para la construcción, han sido una de las principales causas en las últimas décadas de la degradación de nuestras costas, la perdida de hábitats y aunado a esto, la pérdida de la flora y fauna que se encuentra en ellas

## 1.2 CHIAPAS COMO ESTADO MULTICULTURAL.



El idioma predominante es el idioma español. En la región de la frailesca se habla el dialecto frailesco. En Chiapas además se hablan idiomas originarios del continente americano, provenientes de dos familias lingüísticas, la mayense y la mixe-  
zoquena.

Las lenguas habladas de la familia lingüística maya son: chol, tojolabal, tzeltal, tzotzil, quiché, mam, lacandón, chuj y q'anjob'al.

La lengua de origen mixe-queano llamada zoque está emparentada con las lenguas mixe y popoloca de Oaxaca y Veracruz, y se supone heredera directa de la lengua que hablaban los pueblos que crearon el estilo artístico Olmeca, una de las primeras culturas del continente americano.

## 1.2.1 ETNIAS

A lo largo del tiempo se ha dado en **Chiapas** una mezcla racial y cultural, entre quienes por años han habitado diferentes regiones y quienes por diversas circunstancias se han hecho presentes y enriquecido aún más la cultura, como los esclavos negros en el siglo XV, los inmigrantes asiáticos, los europeos llegado en el Porfiriato y los grupos guatimaltecos refugiados.



### Choles

Se autonombran los "winik", del vocablo maya que significa "hombre, varón o milpero". Son excelentes agricultores y se encuentran ubicados en la zona noreste, principalmente en los municipios de Ocosingo, Palenque, Salto de Agua, Tumbalá, Yajalón, Huitiupán, Tila y Sabanilla. Su vida religiosa está muy relacionada con la naturaleza, teniendo como divinidades al sol, la luna y lluvia, así como al maíz. Para ellos, las enfermedades son consecuencia de faltas a la divinidad o por actuación de seres malignos. Gustan de vestir su indumentaria típica



### Zoques

Se llaman a sí mismos "ó de püt" que significa en zoque "gente de palabra" y son uno de los primeros pueblos nativos de Chiapas. Dedicados a la agricultura y la ganadería, se ubican en el norte del estado, principalmente en los municipios de Tecpatán, Chapultenango, Ocozocuautla, Copainalá, Chiapa de Corzo, Ostuacan y Amatlán entre otros. Conservan su organización tradicional basada en un sistema de cargos y mayordomías, así como la vida ritual y festiva. La actividad artesanal está enfocada en la talla de madera y la alfarería.



### **Tzeltales**

Es el grupo más numeroso del estado, se autonombran "winik atel" que significa "hombres trabajadores". Su lengua es el "bastíl kóp", que significa "lengua verdadera". Se ubican en los Altos de Chiapas, sobre todo al sureste de San Cristóbal de las Casas, en Amatenango del Valle, Tenejapa, Oxchuc y Cancuc entre otros municipios donde su ocupación principal es la agricultura. Las mujeres portan faldas negras con hermosas blusas bordadas con flores y pañoletas.



### **Tzotziles**

Es el segundo grupo más numeroso en el estado y se ubican en la sierra de los Altos de Chiapas, en los municipios de Chamula, Zinacantán, Chenalhó, Chalchihuitán, Huixtán, Larráinzar, Ixtapa y Mitontic. Su lengua es también el "bats'íl k'op" y se denominan como "bat'síl winik" que quiere decir "hombres verdaderos". Su autoridad más importante es el katinab, que encabeza e interviene en los principales asuntos de la comunidad.



### **Mames**

Uno de los pueblos de mayor antigüedad y tradición en el estado. Habitán la Sierra Madre de Chiapas y la planicie costera del Soconusco en los municipios de El Porvenir, Mazapa de Madero, Amatenango de la Frontera, Bellavista, Tapachula, Cacahoatán, Tonalá, Siltepec y Motozintla cerca del Volcán Tacaná que en mame significa "nuestra madre" ya que lo consideran madre de la fertilidad y de las cosechas. Pertenecen al grupo maya-quiché y se denominan "mam", que quiere decir "padre, abuelo o ancestro". Se dedican principalmente a la agricultura y al trabajo en las fincas cafetaleras del Soconusco.



### **Tojolabales**

Se autodenominan "tojolwinik'otik" que significa "hombres legítimos o verdaderos" en su lengua el tojolabál que pertenece al maya-tononaco. Se localizan sobre todo en el municipio de Las Margaritas y en Altamirano, Comitán y la Trinitaria. En su cultura, conciben el universo integrado por tres niveles, el cielo, el espacio terrestre y el inframundo y es imperativo el equilibrio de fuerzas en el universo observando los rituales tradicionales, ya que el predominio de alguna puede acarrear catástrofes.



### **Lacandones.**

Habitan las comunidades de Ha-Ha, Metzaboc y Lacanja en la selva lacandona. Lacandón es el nombre con el que se conoce a los "hach winik", "verdaderos hombres", que migraron de Yucatán para asentarse en este territorio. Se estima que los originales lacandones desaparecieron el siglo XVIII tras la persecución al resistirse más de un siglo a la conquista. Su atuendo consiste en una túnica blanca y llevan el cabello largo. Viven cerca de las ruinas de Bonampak y Yaxchilán donde creen que habitaron sus dioses en el pasado.

## 1.3 LA EDUCACIÓN BÁSICA A NIVEL PRIMARIA.

### **La importancia de la educación Básica a nivel primaria.**

El desarrollo de la infancia entre los 6 y los 11 años de edad es decisivo para consolidar las capacidades físicas e intelectuales, para la socialización con las demás personas y para formar la identidad y la autoestima de los individuos. La familia, la comunidad y la escuela son esenciales en esta etapa de crecimiento acelerado que requiere las condiciones adecuadas para lograr un mejor desarrollo para el aprendizaje, el juego y el descubrimiento, así como para estimular la motricidad y la creatividad. Esta etapa es fundamental también para aprender normas sociales y adquirir valores como la solidaridad y el sentido de justicia

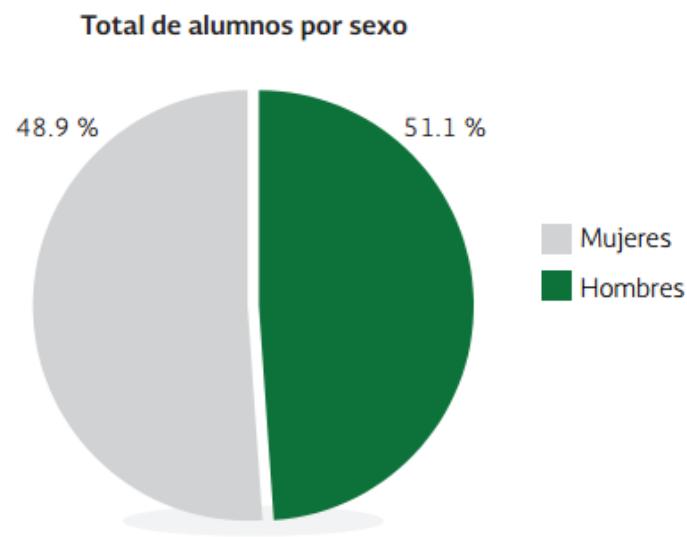
(SEP 2013).

### **Educación primaria en México.**

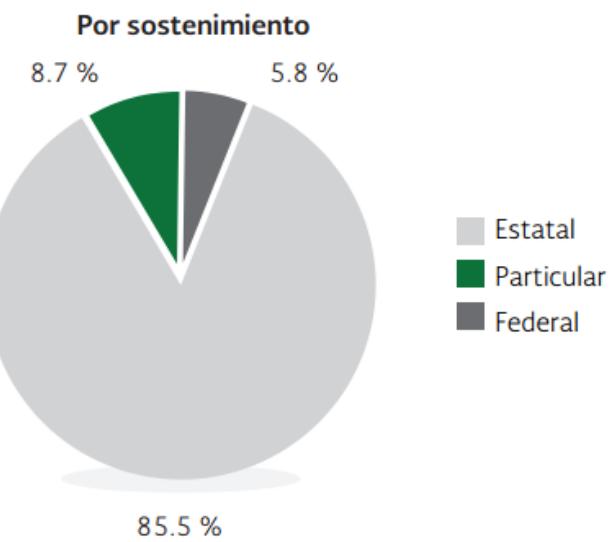
La educación primaria constituye el segundo nivel del tipo básico, se cursa en seis grados y su conclusión es requisito indispensable para ingresar a la secundaria. Este nivel educativo es obligatorio, y los servicios que presta el Estado son gratuitos.

La modalidad escolarizada se otorga para niños y jóvenes de seis a 11 años de edad; la educación para adultos está orientada a la atención de jóvenes de 15 años o más de edad. A nivel nacional la educación primaria asistieron 14.6 millones de niños y jóvenes, equivalente al 56.2% de la educación básica y 40.8% de todo el sistema educativo, ubicándose como el nivel educativo de mayor dimensión y cobertura entre la población demandante, ya que al sistema escolarizado para el ciclo escolar 2013-2014 asistió el 108% de la población en edad de cursar este nivel. La educación primaria se imparte en tres servicios:

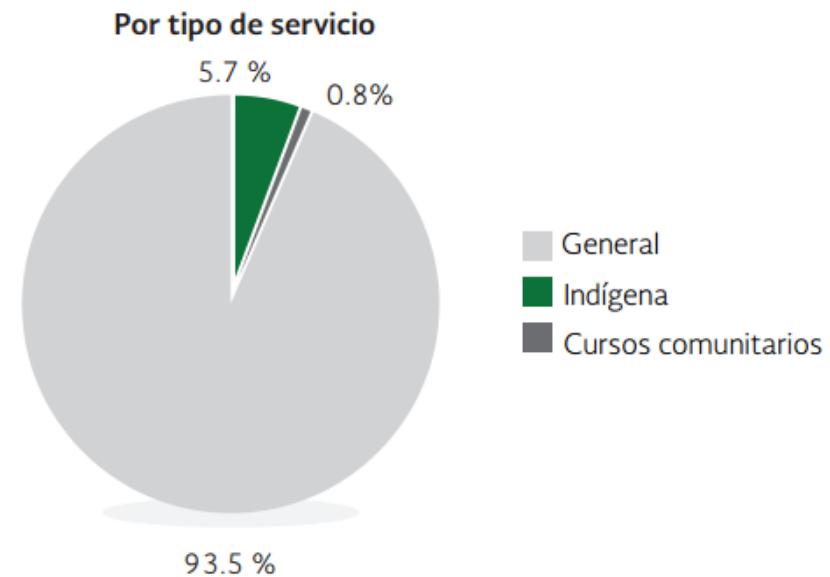
La primaria general abarca el 93.5% de la matrícula; la primaria indígena o bilingüe y bicultural alcanza el 5.7%; y la educación comunitaria, denominada también Cursos comunitarios, que opera en localidades rurales con menos de 100 habitantes, cubre el 0.8%. En cuanto a sostenimiento, el 85.5% de los alumnos asistió a escuelas administradas por los gobiernos estatales; la administración federal atendió al 5.8%, que se ubica principalmente en los cursos comunitarios y los servicios del Distrito Federal. La educación impartida por particulares alcanzó el 8.7% (PSE, 2013).



4Grafica. Porcentaje de alumnos por sexo a nivel nacional SEN.



5Grafica. Porcentaje de sostenimiento de escuelas a nivel nacional SEN.

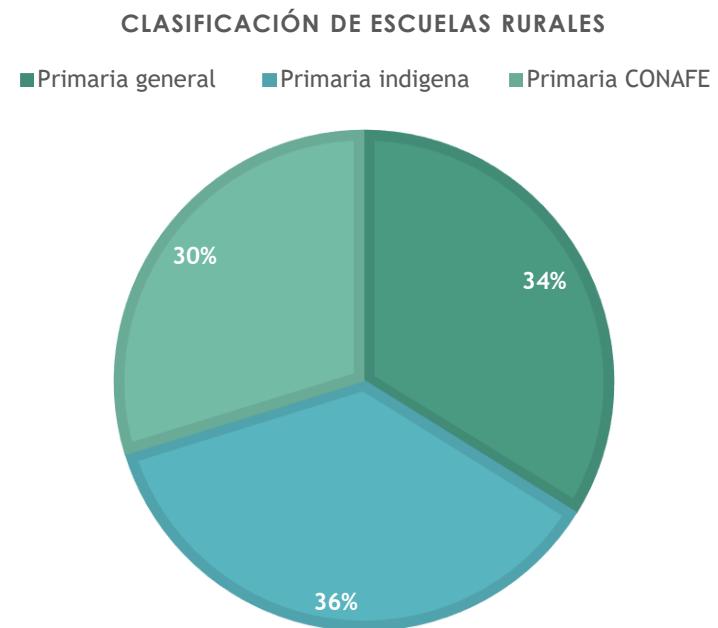


6Grafica. Porcentaje a nivel nacional del servicio que se brinda a nivel primaria SEN.

## Clasificación de las escuelas rurales en el estado de Chiapas

Registro total 7209.

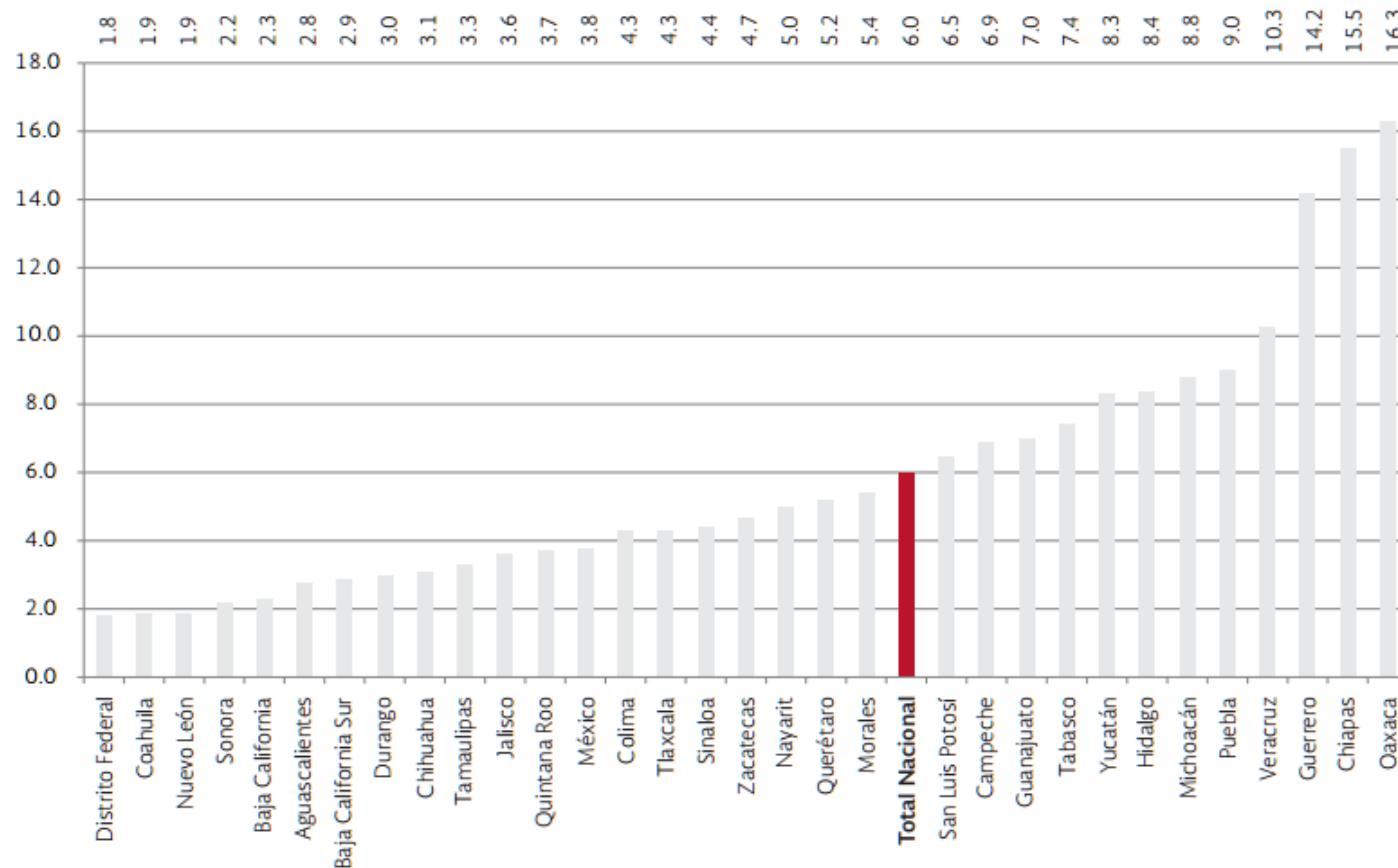
- Primaria general 2439.
- Primaria indígena 2627.
- Primaria CONAFE 2146.



7Grafica. Porcentaje del Tipo de escuelas Rurales en el estado de Chiapas. Sistema Nacional de Información de Escuelas. 2015

## Analfabetismo

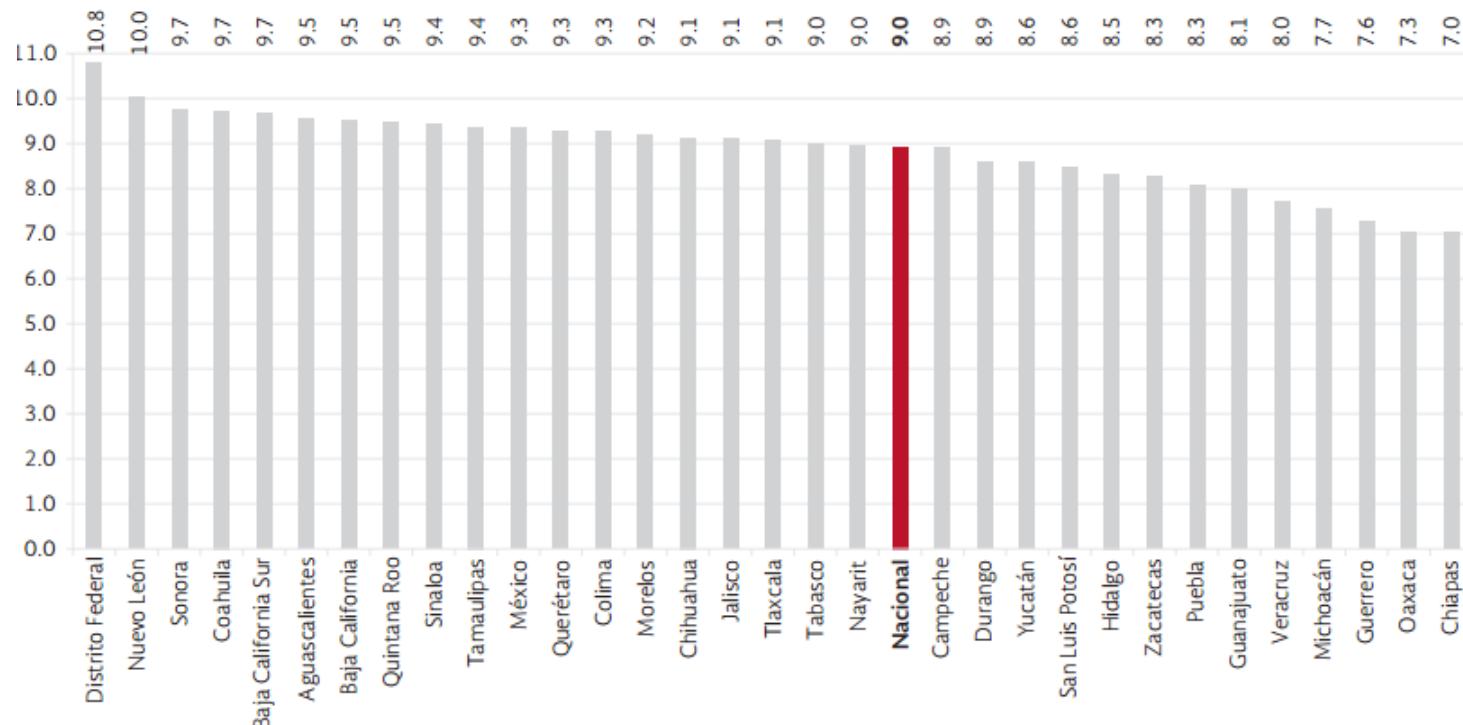
- Chiapas se encuentra en el lugar numero 31 de 32.



8Grafica. Posición de analfabetismo de las entidades federativas. Sistema educativo Nacional 2013-2014.

### Grado por promedio de escolaridad.

- Chiapas se posiciona en el lugar 32 de 32.



9Grafica. Posición del Grado por promedio de escolaridad de las entidades federativas. Sistema educativo Nacional 2013-2014.

---

### 1.3.2 ABANDONO ESCOLAR Y EFICIENCIA TERMINAL.

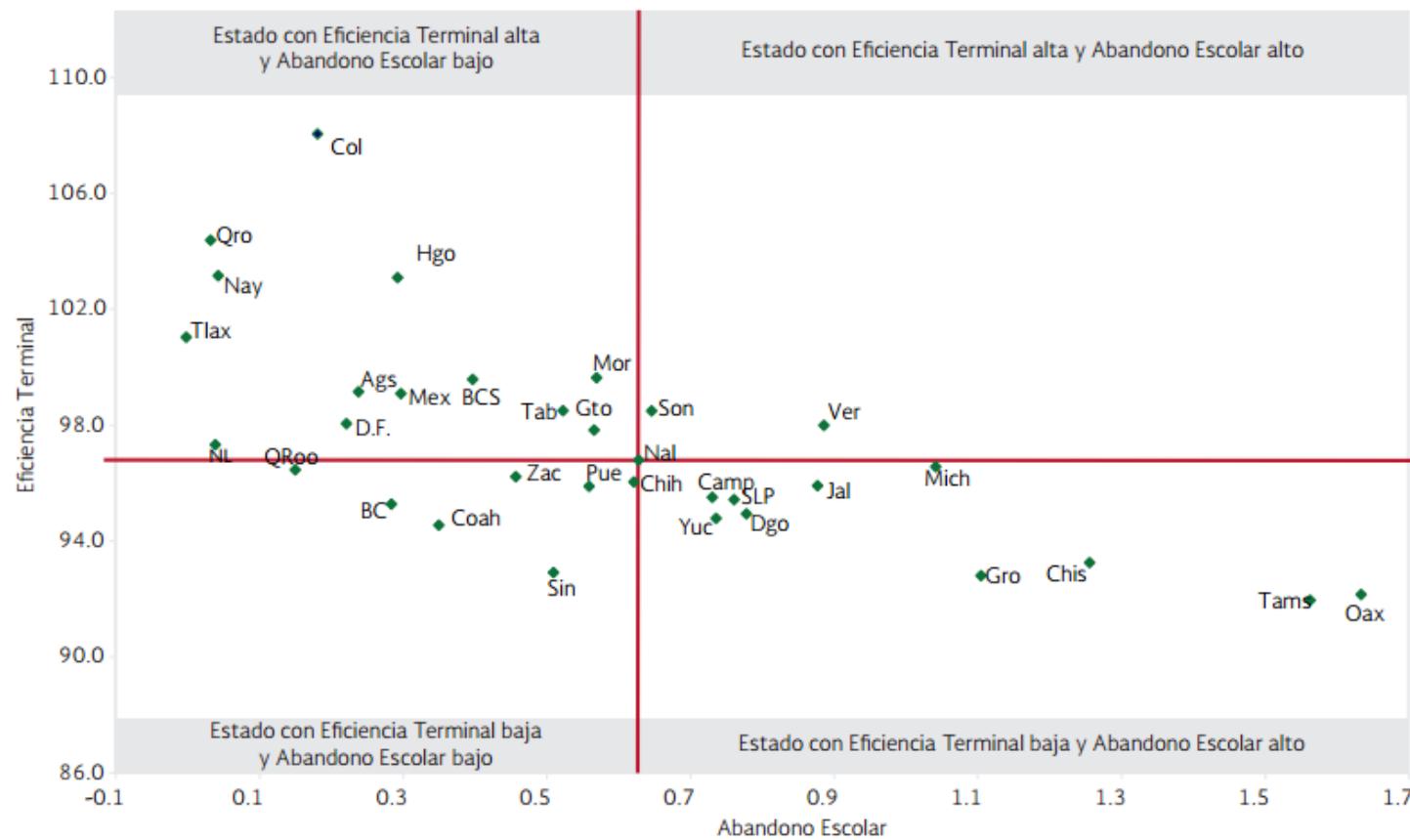
Se entiende por abandono escolar al número de alumnos matriculados que abandonan la escuela de un periodo escolar a otro, por cada cien alumnos que se matriculan al inicio de cursos de un mismo nivel educativo; algunas causas asociadas para la inasistencia y deserción escolar incluyen: falta de apoyo de los padres y de los maestros para aprender; que los maestros no hablen la lengua de las comunidades donde enseñan; y obstáculos administrativos, como no tener acta de nacimiento.

Es importante también considerar la calidad de la enseñanza. Según pruebas internacionales, la mitad de los alumnos de 15 años (44.2% en el año 2000) no entienden bien lo que leen, 2 de cada 3 (65.9% en 2003) no utilizan adecuadamente las matemáticas y la mitad (50.1% en 2006) tienen insuficientes conocimientos y habilidades en ciencias.

La baja calidad de la educación de muchas escuelas en parte es también resultado del bajo nivel de inversión educativa en el país. México invierte por estudiante en primaria \$11,400 pesos corrientes al año, el más bajo entre todos los demás países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Mientras tanto la eficiencia terminal (índicador educativo). Es el número de alumnos que egresan de un determinado nivel educativo en un ciclo escolar, por cada cien alumnos de la cohorte escolar inicial del mismo nivel.

La eficiencia terminal toma valores entre cero y 100; valores cercanos a cero indican que pocos alumnos que se matricularon tantos ciclos escolares atrás como duración del nivel o tipo educativo concluyeron en el tiempo previsto, ya sea porque reprobaron, desertaron o migraron a otras entidades. Es posible que el indicador tome valores mayores a 100, porque los egresados además de provenir de los matriculados determinado número de ciclos atrás, también provienen de otras cohortes escolares. El registro de alumnos de otras cohortes puede originarse por la migración interestatal, entre tipos de sostenimiento, tipos de servicio o modelo educativo (SEN 2013).



10Grafica. Relación de abandono escolar y eficiencia escolar SEN 2013-2014

El estado de Chiapas se encuentra en el cuadrante de "Estado con Eficiencia Terminal baja y Abandono escolar alto; "Oaxaca, Chiapas y Guerrero son los estados más pobres y también los de mayor nivel de analfabetismo (16.5%, 16.1% y 15.7%, respectivamente). También registran el porcentaje más elevado de la población de 15 años con primaria inconclusa (17.3%, 19.1% y 14.6%), y un promedio de escolaridad por debajo de siete años, cuando la media nacional es de 8.7 años (UNAM 2013).

---

### 1.3.3 ACCIONES PARA ERRADICAR EL PROBLEMA EDUCATIVO.

Los datos del Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial 2013 (CEMABE), permitieron identificar el rezago físico de las escuelas como uno de los problemas que el sistema educativo debe atender.

Se identificaron 173,007 inmuebles, de los cuales 152,895 son de sostenimiento público y 20,112 de sostenimiento privado. De los inmuebles públicos, 36,844 son adaptados para la función educativa, y 2,241 están construidos con materiales precarios; es decir, 39,085 (25.5%) requieren de algún tipo de intervención física. En materia de servicios, 6,485 escuelas no disponen de agua potable, en 15,410 el agua se acarrea y en 6,649 se obtiene de pipas. Los servicios sanitarios están ausentes en 146,680 planteles escolares públicos y las redes de drenaje en 91,672. El número de escuelas que carece de líneas telefónicas asciende a 125,552; en 76,383 las computadoras no funcionan o no se cuenta con ellas y en 123,511 no se tiene acceso a internet. Se carece de pizarrón en 14,444 aulas, de mesa o escritorio para el maestro en 36,628 y de sillas en 37,714 (CEMABE, 2013).

El **Programa Escuelas de Excelencia para Abatir el Rezago Educativo**, por consiguiente, está orientado a emprender acciones que contribuyan a la disminución del rezago en las condiciones físicas de las escuelas públicas de educación básica y al fortalecimiento de la autonomía de gestión para mejorar la prestación del servicio educativo con calidad y equidad.

Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Chiapas, es el organismo público responsable de programar, proyectar, construir, mantener, equipar, rehabilitar, reforzar, reconstruir, reubicar, reconvertir y certificar los espacios destinados a la educación que imparte el Estado; actuando con eficiencia, eficacia y calidad, apegándose a las disposiciones legales y lineamientos normativos; así como cumplir en tiempo y forma con las metas de los programas de inversión de las instituciones del sector educativo.

Durante el trimestre de octubre-diciembre del 2014 en el estado de Chiapas se realizaron por parte de INIFECH (instituto de la infraestructura educativa del estado de Chiapas) 737 obras que abarcan desde rehabilitación, edificación de aulas, comedores, servicios sanitarios entre otros (INIFECH 2014), estas obras fueron distribuidas alrededor de todo el estado.

## 1.4 INFRAESTRUCTURA DE AULAS EDUCATIVAS

La infraestructura de los planteles educativos comprende aquellos servicios y espacios que permiten el desarrollo de las tareas educativas. Las características de la infraestructura física de las escuelas contribuyen a la conformación de los ambientes en los cuales aprenden los niños y, por tanto, funcionan como plataforma para prestar servicios educativos promotores del aprendizaje que garantizan su bienestar.

Diversos estudios informan que el ambiente físico, conformado por la infraestructura, es en sí mismo una fuente rica de información para los niños, pues éste influye en su aprendizaje y desarrollo integral; Además, dicha infraestructura es una condición para la práctica docente, pues es un insumo básico para los procesos educativos y su ausencia, insuficiencia o inadecuación pueden significar desafíos adicionales a las tareas docentes. Así, las características de la infraestructura se transforman en oportunidades para el aprendizaje y la enseñanza.

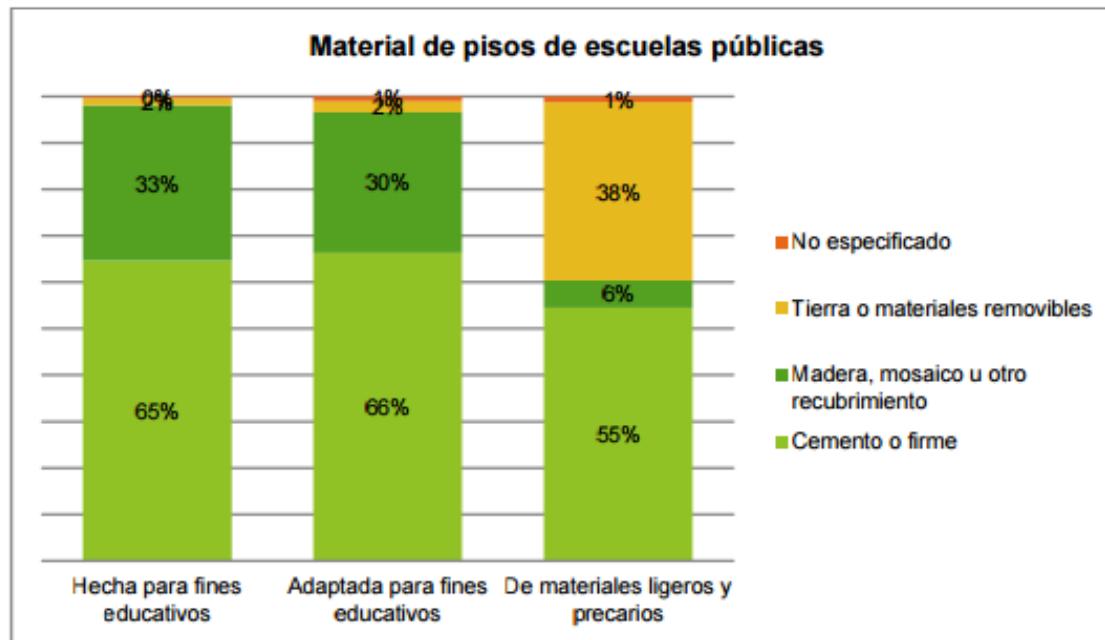
---

#### 1.4.1 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN MÉXICO

El Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED) ha diagnosticado que las condiciones de los inmuebles escolares son críticas debido a su deterioro, provocado entre otras causas por el uso intensivo de los inmuebles, por la falta de mantenimiento adecuado, el paso del tiempo, la edad de los inmuebles, así como por los elementos y fenómenos naturales. En el nivel básico, la infraestructura física nacional requiere de atención casi en su totalidad, sobre todo en los planteles ubicados en regiones marginadas y localidades indígenas (INIFED, 2014). De acuerdo con los resultados del Censo de Escuelas, Alumnos y Maestros de Educación Básica y Especial, 2013, se censaron un total de 173,007 inmuebles, de los cuales, el 88% albergan escuelas públicas. Del total de inmuebles públicos, el 74% fue construido para fines educativos, 24% fue adaptado para fines educativos, y el 2% restante, carece de construcción o bien está hecha de materiales ligeros y precarios. (INEGI-SEP, 2013).

Los resultados del CEMABE muestran una clara desigualdad de las características físicas entre escuelas públicas.

#### 1.4.1.1 TIPO DE INMUEBLES SEGÚN MATERIAL EN PISOS POR SOSTENIMIENTO PÚBLICO A NIVEL NACIONAL.

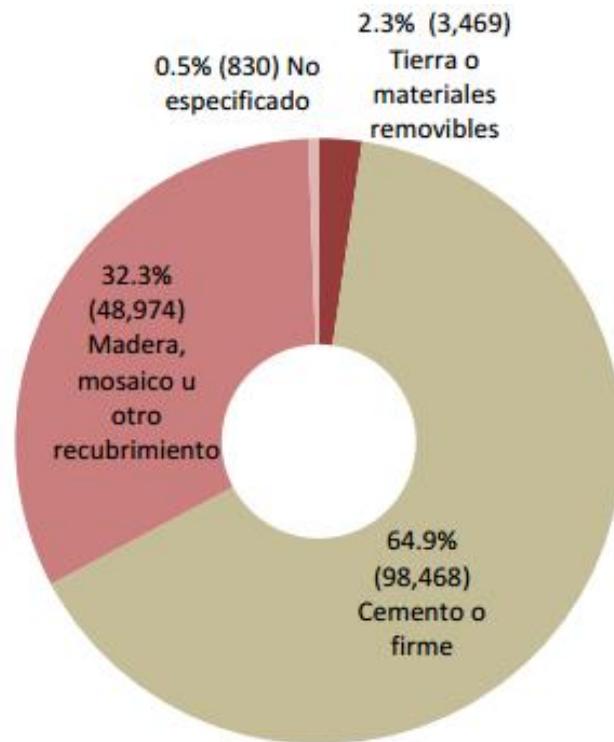


Fuente: Elaboración propia con información del CEMABE.

11 Grafica. Diagnóstico de las condiciones en los pisos de inmuebles INIFED 2013-2014

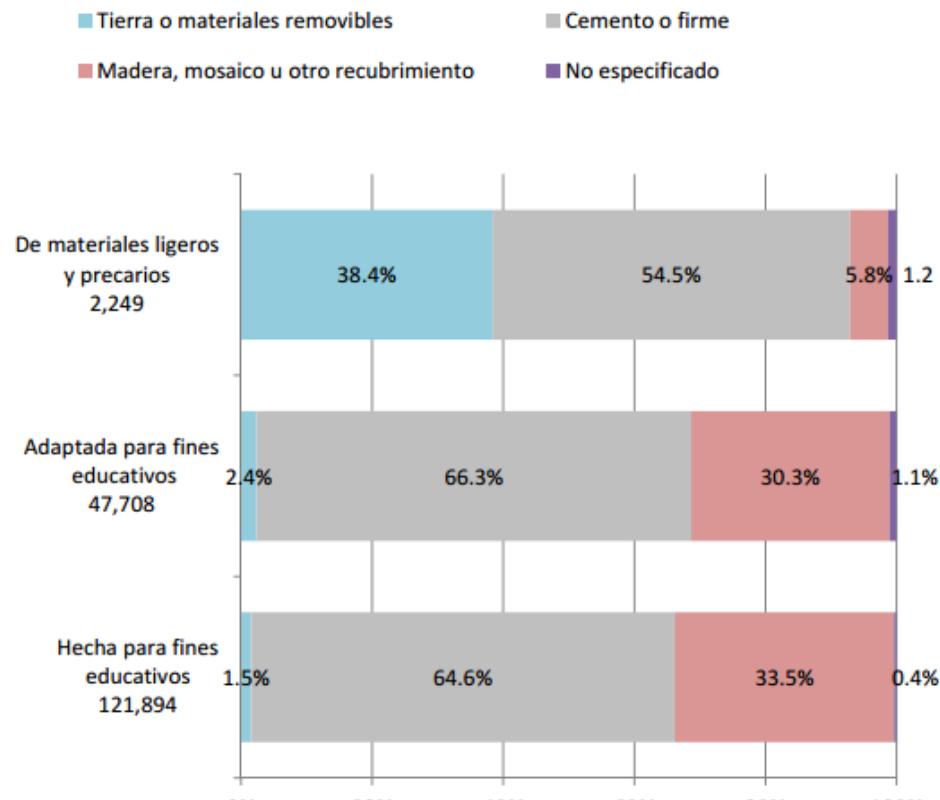
**Tipo de inmuebles según material en pisos por sostenimiento público a nivel nacional.**

- Total de inmuebles públicos 151,741
- Chiapas cuenta con 8,423 inmuebles reflejando el 5.55 % de total de inmuebles A nivel nacional.
- El 65% de los inmuebles públicos tiene pisos construidos con cemento o firme.



**12**Grafica. Porcentaje de las Condiciones de piso en los inmuebles a nivel nacional CEMABE 2013-2014.

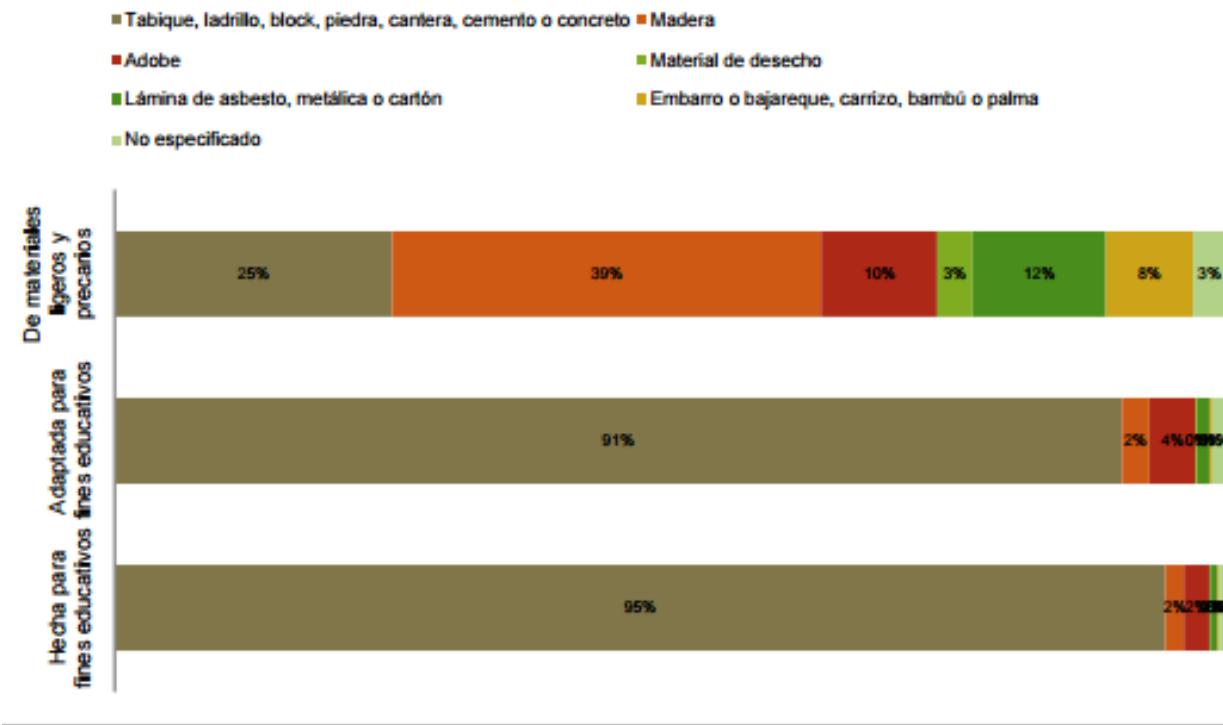
- A nivel nacional 6 de cada 10 inmuebles públicos construidos para fines educativos cuentan con pisos de cemento o firme.



13Grafica. Desglose de porcentaje de las condiciones de piso CEMABE 2013-2014

#### 1.4.1.2 TIPO DE INMUEBLES SEGÚN MATERIAL EN PAREDES POR SOSTENIMIENTO PÚBLICO A NIVEL NACIONAL.

##### Material de paredes de escuelas públicas



Fuente: Elaboración propia con información del CEMABE.

14Grafica. Diagnóstico de las condiciones en las paredes de inmuebles INIFED 2013-2014

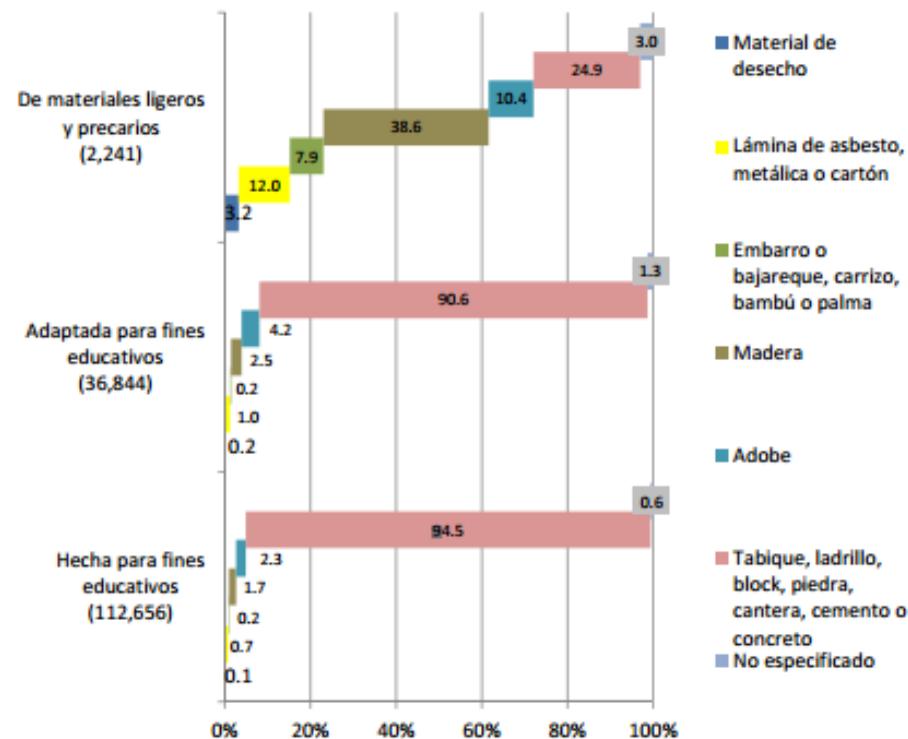
#### **Tipo de inmuebles según material en paredes por sostenimiento público a nivel nacional desglose.**

- El 93% de inmuebles públicos tiene paredes construidas con tabique, ladrillo, block, piedra, cantera cemento o concreto.
- Total de inmuebles públicos 151,741
- Chiapas cuenta con 8,423 inmuebles reflejando el 5.55 % de total de inmuebles A nivel nacional.



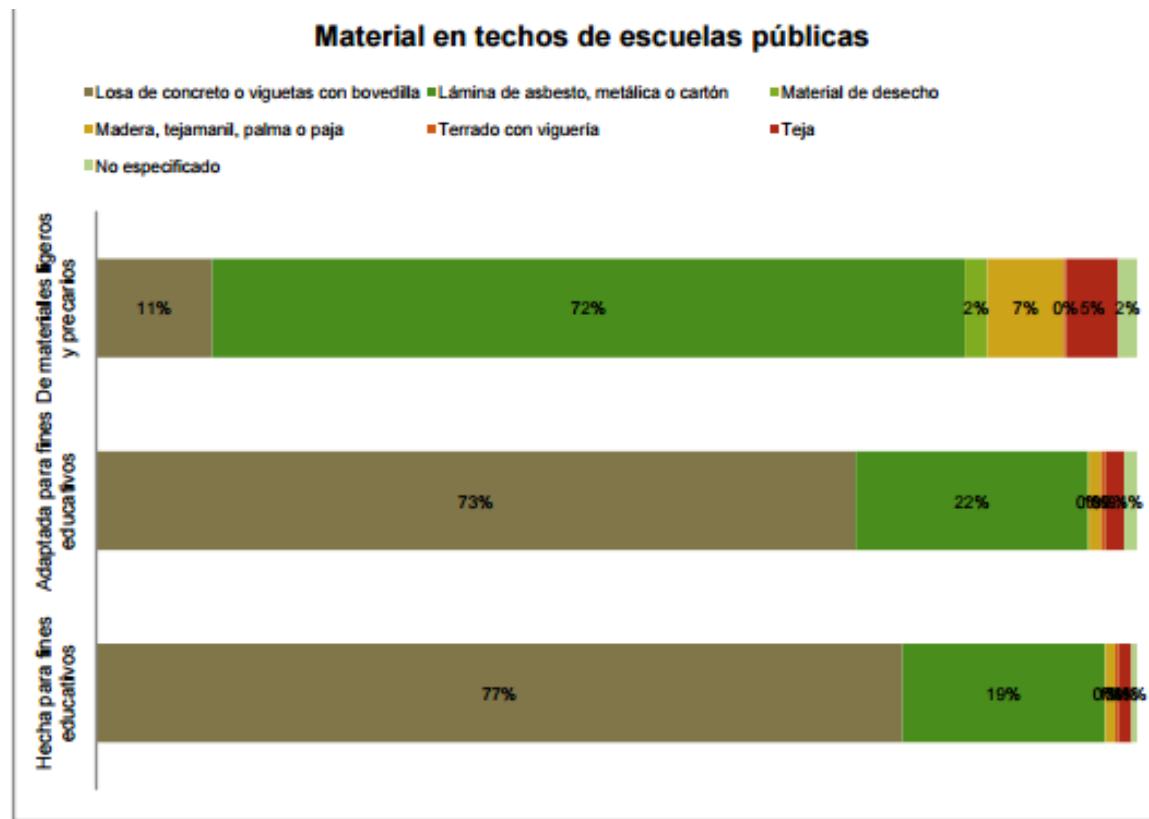
**15**Grafica Porcentaje de las Condiciones de paredes en los inmuebles a nivel nacional CEMABE 2013-2014.

- El 95% de los inmuebles públicos construidos para fines educativos cuenta con paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera cemento o concreto.



16 Grafica. Desglose de porcentaje de las condiciones de piso CEMABE 2013-2014

#### 1.4.1.3 TIPO DE INMUEBLES SEGÚN MATERIAL EN TECHOS POR SOSTENIMIENTO PÚBLICO A NIVEL NACIONAL.

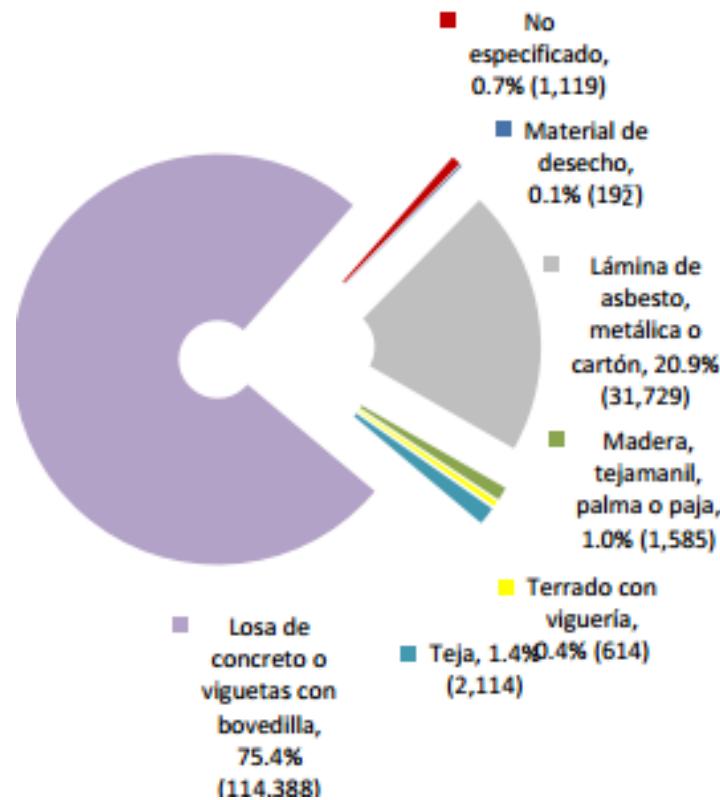


Fuente: Elaboración propia con información del CEMABE.

17 Grafica. Diagnóstico de las condiciones en los techos de inmuebles INIFED 2013-2014

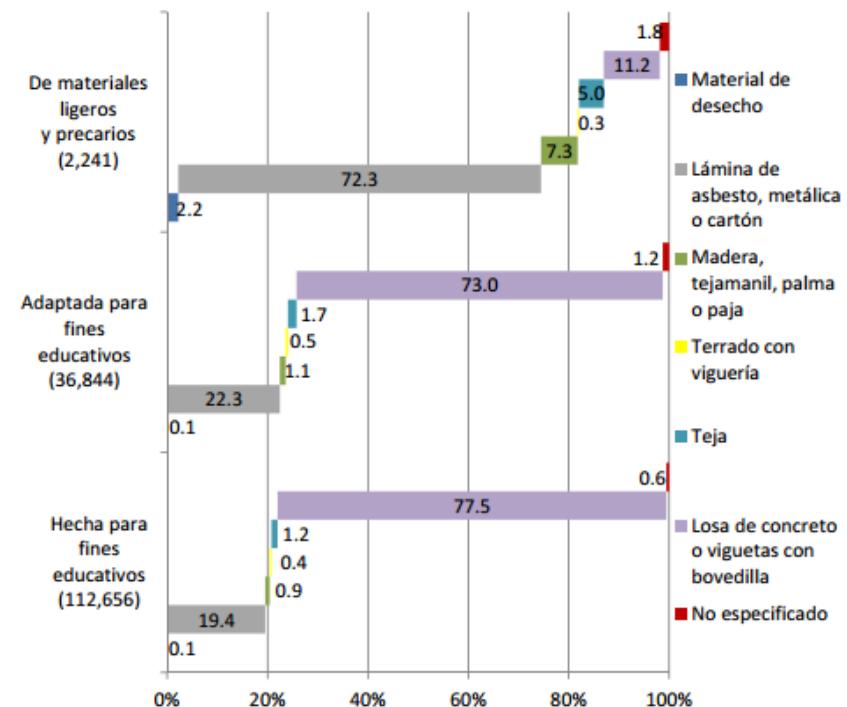
#### **Tipo de inmuebles según material en techos por sostenimiento público a nivel nacional desglose.**

- El 75% del total de inmuebles públicos tiene techos construidos con losa de concreto o viguetas con bovedilla.
- Total de inmuebles públicos 151,741
- Chiapas cuenta con 8,423 inmuebles reflejando el 5.55 % de total de inmuebles A nivel nacional.



**18**Grafica. Porcentaje de las Condiciones de techos en los inmuebles a nivel nacional CEMABE 2013-2014.

- El 78% del total de inmuebles públicos construidos para fines educativos tiene techos Construidos con losa de concreto o viguetas con bovedilla.



19Grafica. Desglose de porcentaje de las condiciones de techos CEMABE 2013-2014.

#### 1.4.2 RELACION DE LAS ESCUELAS RURALES CON LA REGION ECONOMICA Y SU ECOSISTEMA

PRIMARIA GENERAL DE AMBITO RURAL		
LOCALIZACION		N° DE ESCUELAS
REGION ECONOMICA	ALTOS	1006
ECOSISTEMA	BOSQUE DE CONIFERAS	969
	SELVA BAJA Y BOSQUE DE CONIFERAS	37
REGION ECONOMICA	CENTRO	1378
ECOSISTEMA	BOSQUE DE CONIFERAS	99
	SELVA ALTA	83
	SELVA BAJA	828
	SELVA DE NIEBLA	137
	BOSQUE DE CONIFERAS Y SELVA DE NIEBLA	47
	SELVA ALTA , SELVA BAJA , SELVA DE NIEBLA, BOSQUE DE CONIFERAS.	140
	SELVA BAJA Y BOSQUE DE CONIFERAS	44
REGION ECONOMICA	FRAILESCA	403
ECOSISTEMA	BOSQUE DE CONIFERAS	29
	SELVA ALTA Y BOSQUE DE CONIFERAS	100
	SELVA BAJA Y BOSQUE DE CONIFERAS	256
	SELVA BAJA, SELVA DE NIEBLA Y BOSQUE DE CONIFERAS	18

Tabla 1 Relación de escuelas según su región económica y su ecosistema.

\*Tabla de referencia elaborado por: Aguilar Díaz Mariajose , con la base de datos de Sistema nacional de relación de escuelas y los datos manejados por Conabio y ECOSUR. Noviembre 2015.

PRIMARIA GENERAL DE AMBITO RURAL		
LOCALIZACION		N° DE ESCUELAS
REGION ECONOMICA	FRONTERIZA	839
ECOSISTEMA	BOSQUE DE CONIFERAS	258
	SELVA BAJA	41
	SELVA DE NIEBLA	73
	BOSQUE DE CONIFERAS Y SELVA DE NIEBLA	73
	SELVA ALTA Y BOSQUE DE CONIFERAS	282
	SELVA BAJA Y BOSQUE DE CONIFERAS	112
REGION ECONOMICA	ISTMO-COSTA	191
ECOSISTEMA	SELVA ALTA Y BOSQUE DE CONIFERAS	168
	ELVA BAJA, SELVA DE NIEBLA, SABANA COSTERA Y BOSQUE DE CONIFERA	23
REGION ECONOMICA	NORTE	855
ECOSISTEMA	BOSQUE DE CONIFERAS	145
	SELVA ALTA	626
	SELVA DE NIEBLA	84
REGION ECONOMICA	SIERRA	581
ECOSISTEMA	SELVA BAJA Y BOSQUE DE CONIFERAS	70
	BOSQUE DE CONIFERAS	511

Tabla 2 Relación de escuelas según su región económica y su ecosistema.

\*Tabla de referencia elaborado por: Aguilar Díaz Marijose , con la base de datos de Sistema nacional de relación de escuelas y los datos manejados por Conabio y ECOSUR. Noviembre 2015.

PRIMARIA GENERAL DE AMBITO RURAL		
LOCALIZACION		N° DE ESCUELAS
REGION ECONOMICA	SOCONUSCO	
ECOSISTEMA	REGION ECONOMICA	732
	BOSQUE DE CONIFERAS	18
	SELVA ALTA	150
	SELVA DE NIEBLA	55
	SELVA BAJA	22
	SELVA BAJA Y DE MANGLAR	29
	SELVA ALTA Y BOSQUE DE CONIFERAS	147
	SELVA BAJA Y SABANA COSTERA	52
	SELVA BAJA, SELVA DE NIEBLA, MANGLALES, SABANA COSTERA	91
	SELVA DE NIEBLA, SELVA BAJA Y BOSQUE DE CONIFERAS	168
ECOSISTEMA	REGION ECONOMICA	1224
	BOSQUE DE CONIFERAS	141
	SELVA ALTA	1024
	SELVA DE NIEBLA	38
	SELVA BAJA	11
	BOSQUE DE CONIFERAS Y SELVA DE NIEBLA	10
TOTAL DE ESCUELAS		7209

Tabla 3 Relación de escuelas según su región económica y su ecosistema.

\*Tabla de referencia elaborado por: Aguilar Díaz Mariajose , con la base de datos de Sistema nacional de relación de escuelas y los datos manejados por Conabio y ECOSUR. Noviembre 2015.

#### 1.4.2.1 NÚMERO DE ESCUELAS RURALES POR ECOSISTEMA EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

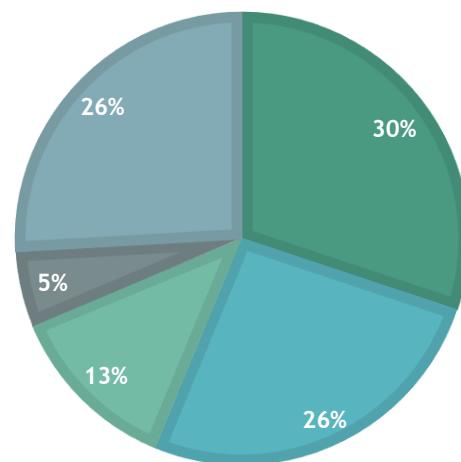
Los municipios que conforman el estado de Chiapas tienen una diversidad de ecosistemas, muchos de ellos tienen más de un ecosistema, mientras que otros solo cuentan con ecosistema predominante; en las siguientes graficas se mostrara la situación de las escuelas y cuál de los ecosistemas predomina, esto nos permitirá realizar la propuesta del aula o las aulas que se adegan a cada situación ambiental en las que se pueden encontrar.

- Total de escuelas rurales 7209.

Escuelas donde su municipio se encuentra en un solo ecosistema

PORCENTAJE DE ESCUELAS POR ECOSISTEMA

■ Bosque de coníferas   ■ selva alta   ■ selva baja  
■ selva de niebla   ■ mas de un ecosistema



Bosque de coníferas.	2170
Selva alta.	1883
Selva baja.	902
Selva de niebla.	387
Compartiendo más de un ecosistema.	1867

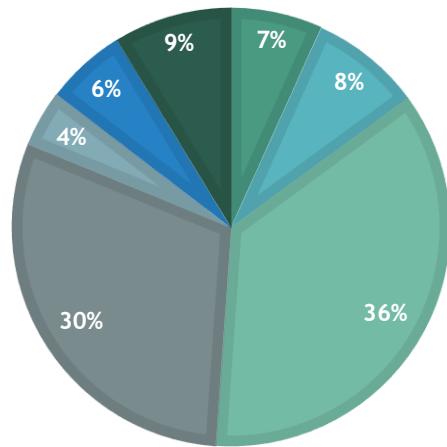
20Grafica. Porcentaje de las escuelas con sus ecosistemas.

**Desglose del 26% que comparten más de un ecosistema.**

Bosque de coníferas y selva de niebla.	130
Selva alta, selva baja, selva de niebla, bosque de coníferas.	158
Selva alta y bosque de coníferas.	697
Selva baja y bosque de coníferas.	519
Selva baja y sabana costera.	81
Selva baja, selva de niebla, sabana costera.	114
Selva de niebla, selva baja y bosque de coníferas	168

**PORCENTAJE DE ESCUELAS POR ECOSISTEMA**

- |                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| ■ B.coníferas y S.niebla         | ■ S.alta,S.baja,S.niebla,B.coníferas |
| ■ S.alta y B. coníferas          | ■ S.Baja y B. coníferas              |
| ■ S.baja y S. costera            | ■ S.baja, S. niebla y S.costera      |
| ■ S.niebla, S.baja y B.coníferas | ■                                    |



21Grafica. Porcentaje de las escuelas que se encuentran en un municipio que comparte más de un ecosistema.

## 1.5 IMPACTO AMBIENTAL QUE GENERA LA CONSTRUCCIÓN.

Dentro de las actividades industriales, la construcción es la mayor consumidora, junto con la industria asociada, de recursos naturales y una de las principales causantes de la contaminación atmosférica.

Los edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno, siendo la obra pública la que más materiales consume. Así, se calcula que por cada metro cuadrado de edificio construido, se gastan aproximadamente casi tres toneladas de materiales.

Durante la construcción, los sitios se encuentran particularmente vulnerables a la alteración ambiental. A menudo la construcción es un proceso rápido y desordenado, con gran énfasis en completar el proyecto y no en proteger el medio ambiente. Por lo tanto, pueden darse impactos ambientales innecesarios y gravemente dañinos. La vegetación es eliminada, exponiendo el suelo a la lluvia, el viento, y otros elementos. La excavación y nivelación empeoran aún más esta situación. Aumenta el escurrimiento, resultando en la erosión y sedimentación. La maquinaria pesada y el almacenaje de materiales, compactan el suelo, haciéndolo menos permeable y destruyendo su estructura. La vegetación no eliminada puede ser dañada por el equipo de construcción. La actividad de construcción afecta además a las cercanías inmediatas del sitio, por ejemplo, por la congestión de los caminos y puntos de acceso existentes y el mayor ruido y suciedad.

La fabricación, extracción, o cosecha de tales materiales como ladrillos, cemento y sus agregados, madera, etc., aumenta durante la construcción. Esto puede beneficiar temporalmente a la economía local, pero también puede dar lugar a faltantes, explotación antieconómica de tales recursos naturales como bosques, o empleo excesivo de mano de obra local. También puede darse un desarrollo inducido, debido a cambios ocasionados en los patrones de traslado, por ejemplo, por el desplazamiento de actividades debido a la nueva urbanización. La reubicación involuntaria de poblaciones existentes puede ser otro factor.

### 1.5.1 ANALISIS DE MATERIAL PARA LA EDIFICACIÓN DE UN AULA

Integracion de basicos.			
	concepto	unidad	cantidad
materiales	block relleno 15x20x40	pza	400
	block relleno 10x14x28	pza	700
	varilla @1/2	pza	40
	varilla @1/8	pza	10
	alambron	kg	49
	alambrito	kg	50
	cimbraplay	pza	32
	polin 0,4 x 0,4 x 2,5 mts	pza	240
	tabla 0,5x0,15x2 mts	pza	24
	cemento	ton	10
	arena	m3	28
	grava	m3	21
	caliche	m3	14
	agua	lts	5000

Tabla 4 Integración de Básicos de material para un aula de 6x8

La siguiente tabla presentada presenta los materiales básicos para la edificación de un aula educativa de 6x8, este material es únicamente el necesario para dejar la obra como se le conoce en el ámbito de la construcción de "obra negra" sin acabados, simplemente con repello fino y sin términos de electrificación; los datos fueron cuantificados con el presupuesto otorgado por el Instituto de la infraestructura educativa del estado de Chiapas del año 2015.



22Fotografía de obra negra de un aula de 6x8 .

\*Foto tomada por Misael Sánchez Rodríguez. Julio 2014, Yajalon Chiapas.

Consumo de materiales y energético de los básicos para la edificación de un aula.

<b>producción de una pieza de Block</b>		
<b>materias primas</b>	unidad	cantidad
aridos	kg	162,26
cemento	kg	9,94
cal	kg	5,42
agua	lts	28,69
<b>energía</b>		
electricidad	kwh	0,47
diesel	mj	0,27
gas	mj	6,81

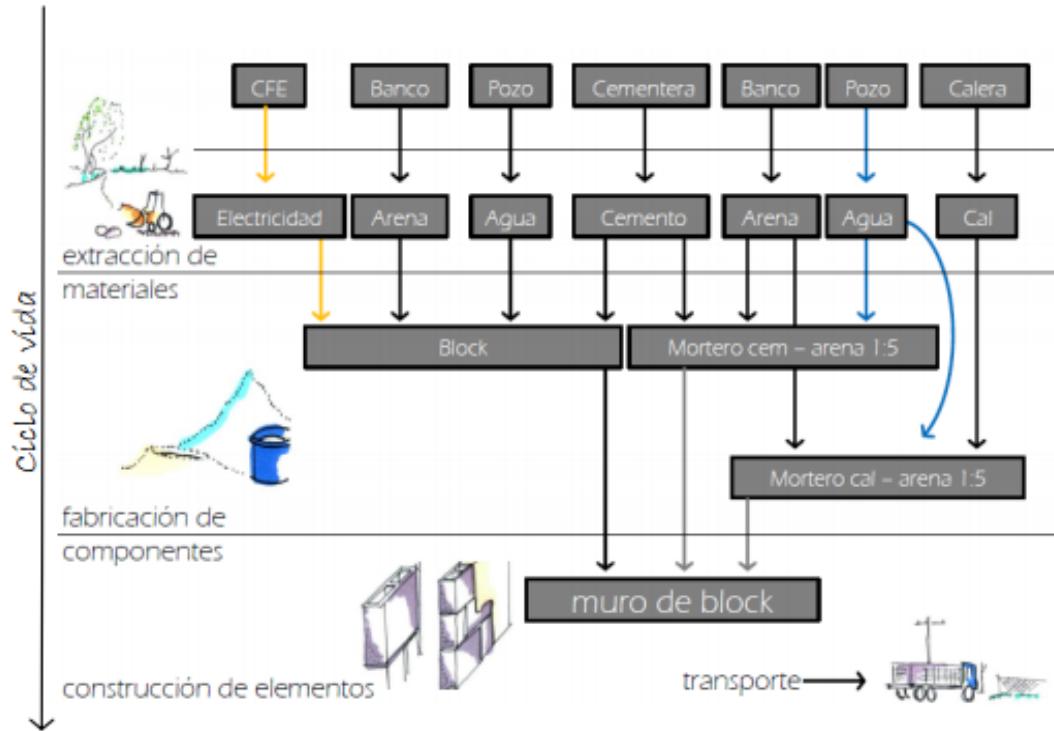
<b>emisiones producidas por una pieza de block</b>		
gases particulares	unidad	cantidad
co2	kg	4,75
co	g	2,67
so2	g	18,91
nox	g	6,75
part	g	0,43
pm 10	g	0,23
pm2,5	g	1,37
cov's	g	0,24
potasio	g	0,02

Todos los métodos de extracción minera producen algún grado de alteración de la superficie y los estratos subyacentes, así como los acuíferos. Los impactos de la exploración y pre desarrollo, usualmente, son de corta duración e incluyen:

- alteración superficial causada por los caminos de acceso, hoyos y fosas de prueba, y preparación del sitio;
- polvo atmosférico proveniente del tráfico, perforación, excavación, y desbroce del sitio;
- ruido y emisiones de la operación de los equipos a diésel;
- alteración del suelo y la vegetación, ríos, drenajes, humedales, recursos culturales o históricos, y acuíferos de agua freática; y conflictos con los otros usos de la tierra.

Tanto la extracción superficial, como la subterránea, incluyen los siguientes aspectos: drenaje del área de la mina y descarga del agua de la misma; remoción y almacenamiento/eliminación de grandes volúmenes de desechos; y traslado y procesamiento de los minerales o materiales de construcción. Este removimiento requiere el uso de equipos de extracción y transporte a diésel o eléctricos, y una numerosa y calificada fuerza laboral.

## Ciclo de vida de un muro de block.



23Grafica. Ciclo de vida del Block.

Para la construcción de un muro de block, de acuerdo del ACV (Análisis de Ciclo de vida), se utilizan blocks como elementos base, mortero cemento - arena 1:5 para juntas y mortero cal - arena 1:5 para recubrimientos.

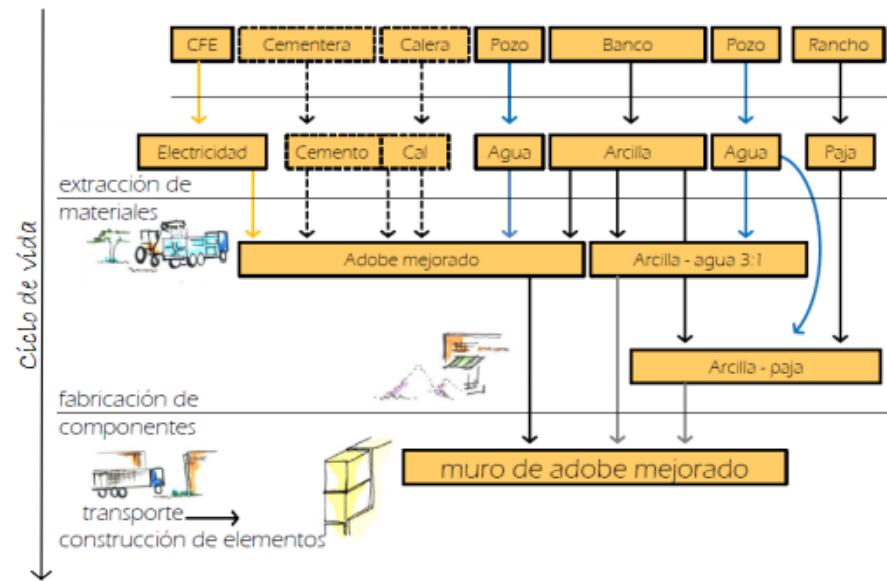
## Consumo de materiales y energético para el adobe.

Material alternativo.

<b>Producción de una pieza de Adobe</b>		
<b>Materias primas</b>	Unidad	Cantidad
Áridos	Kg	231,87
Cemento	Kg	6,09
Cal	Kg	6,15
Paja	Kg	0,6
Agua	Lts	44,67
<b>Energía</b>		
Electricidad	Kwh	0,098
Diésel	Mj	0
Gas	Mj	0

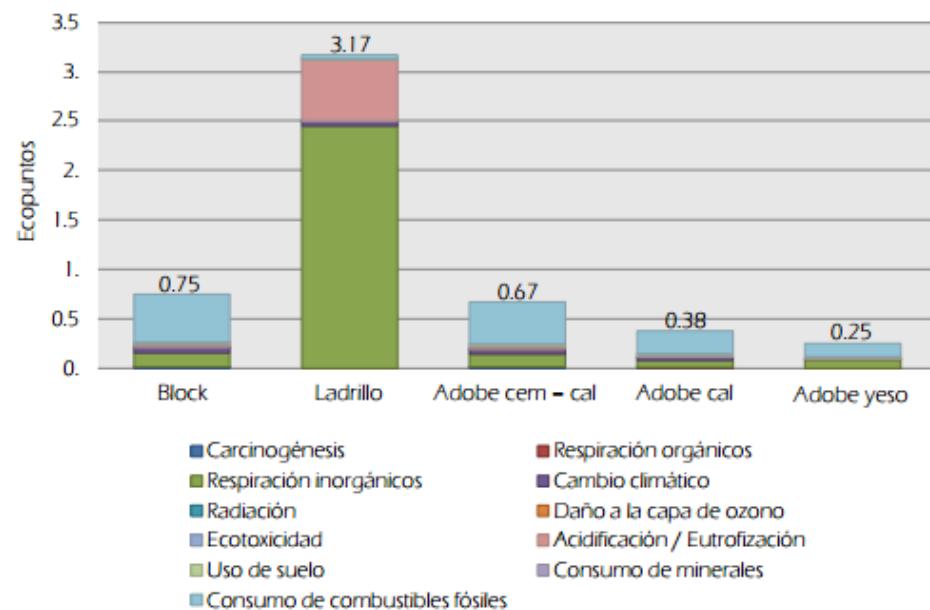
<b>Emisiones producidas por una pieza de Adobe</b>		
Gases particulares	Unidad	Cantidad
Co2	Kg	3,13
Co	G	1,78
So2	G	12,13
Nox	G	4,32
Part	G	0,28
Pm 10	G	0,15
Pm2,5	G	0,88
Cov's	G	0,29
Potasio	G	0,01

## Ciclo de vida de un muro de adobe.



24grafica. Ciclo de vida del adobe

## Comparativa de los diferentes materiales para un muro.



25Grafica de comparación de materiales para un muro.

Los ladrillos representan alrededor de cuatro veces más impactos que los blocks; cinco veces más impactos que los adobes cem – cal; ocho veces más impactos que los adobes cal y trece veces más impactos que los adobes yeso necesarios para 1 m<sup>2</sup> de muro. La producción de cemento es un factor que repercute ampliamente al ambiente; su empleo en los elementos base es altamente considerado por la metodología, resultando el block y el adobe cemento – cal los elementos con mayores impactos al ambiente después del ladrillo, debido a la utilización de este material como parte de su composición.

Lo que nos indica que la producción del adobe tradicional se encuentra por debajo de los demás.

## 1.6 DISEÑO REGENERATIVO

El término Diseño Regenerativo llegó a ser asociado con esta idea: que todos los sistemas, a partir de la agricultura, podría ser organizado de forma regenerativa. En otras palabras, que los procesos por si mismos se renueven o regeneren las fuentes de energía y de materiales que consumen. John T. Lyle 1970. En un sistema regenerativo, los sistemas perdidos en última instancia, pueden comenzar "regeneración" de nuevo en existencia, este sistema crea un mundo mejor de cómo lo encontramos, ahora y en el futuro.

Principios:

- Cambio de Paradigma: poder creativo de un cambio de enfoque, ver las "cosas", como energía potencial quitarnos el chip de que las cosas son cuadradas cuando pueden tener mil formas.
- Ir al núcleo: yo le entiendo como el encontrar la esencia de cada cosa aprovechar su energía para poder hacer una intervención más exitosa algo así como la acupuntura sistémica.
- Aprender de la naturaleza: comprender como funciona la naturaleza y que todo tiene un porque , que cada pequeña "cosa" contribuye a un todo, aplicarlo a nuestro sistema y no subestimar nada por muy pequeño que parezca como el mundo fungí en los sistemas de la naturaleza.

Construir a su lugar, no Formula: cada lugar es diferente, tiene diferentes sistemas, diferentes personas, diferentes sistemas, cada lugar es único y no podemos llevar lo mismo a todos los lugares, no es lo mismo una casa cerca al mar que una casa en las montañas tienen necesidades diferentes

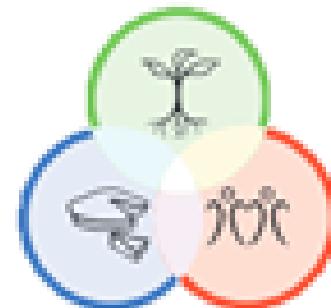
## 1.7 PERMACULTURA

La palabra Permacultura viene de permanente y agricultura/ cultura- es una filosofía práctica y una fusión única de conocimiento científico y tradicional. Bill Mollison y David Holmgren.

La permacultura diseña espacios en los que las personas conviven con una naturaleza en beneficio mutuo, logrando una mayor calidad de Vida.

La permacultura enseña como observar la dinámica de los ecosistemas naturales para diseñar sistemas productivos que respondan a las necesidades humanas sin degradar a nuestro entorno natural. Tiene el objetivo de integrar plantas, animales, paisajes, construcciones, tecnologías y asentamientos humanos en sistemas armónicos y simbióticos, estableciendo una rica diversidad en flora y fauna, para lograr la estabilidad y resistencia de los sistemas naturales y un mayor potencial para la sustentabilidad económica a largo plazo.

- Observa – interactúa: observar cómo funciona la naturaleza para comprenderla mejor.
- Captura - guarda energía: mejor observar, pensar e investigar que trabajar sin necesidad.
- Obtén un rendimiento
- Aplicar auto-regulación y aceptar retro-alimentación
- Usar y valorar los servicios y recursos renovables.
- Deja de producir residuos.
- Diseño de los patrones a los detalles.
- Integrar más que separar.
- Usa soluciones lentas pequeñas.
- Usa y valora la diversidad.
- Usa los bordes y valora lo marginal.
- Usa y responde creativamente el cambio.



## Otros puntos

La ecología incluye a la humanidad \*trabajar con la naturaleza en vez de contra de ella dejar en condiciones mejores todo lo que tocamos, \*convertir problemas en oportunidades y los deshechos en recursos, \*todas las situaciones necesitan tratamientos diferentes, \*la naturaleza requiere una recompensa por cada regalo, \*saber cuándo tenga suficiente, \*cooperación en vez de competencia, \*todo funciona en ambas direcciones cada ventaja tiene una desventaja, \*cada problema puede ser un recurso, mejor observar, pensar e investigar que trabajar sin necesidad.

«Todo desequilibrio contiene energía potencial»; Para todo esto tenemos que trabajar con la naturaleza, conectar todo creando sistemas autorregulados, aprovechar las energías gratuitas, cerrar ciclos, ver y crear oportunidades.

«Emulación consiente de la genialidad de la naturaleza». Juan Raval.

"¿Cómo podemos hacer el acto de pedir el consejo de la naturaleza una parte normal de inventar todos los días?" Janine Benyus

La naturaleza puede ayudar a ver de otra manera.

Nuestro enfoque puede ayudar a ver la naturaleza.

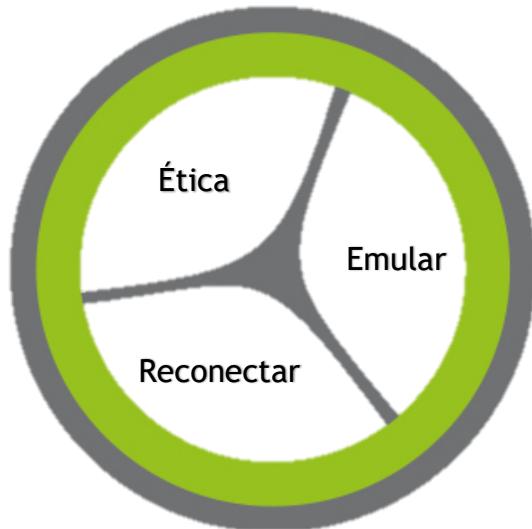
Puntos a tratar:

Poder diseñar con la naturaleza, la naturaleza es la medida, en la naturaleza no existe basura, la naturaleza es un mentor, emular las características que la naturaleza tiene.

Principios:

- Reconectar con la naturaleza: Sentir de nuevo a la naturaleza, a cada partícula que pertenece forma parte y que nosotros mismos existimos gracias a ella; tratar de comprenderla, dar respeto por los seres vivos.
- Ética: Profesional y como ser humano, a la hora de intervenir en un diseño, que concuerden los actos con la filosofía de la Biomimesis (respetando su entorno) .
- Emular: Cuando se trata de emitir o igualar a la naturaleza, tomándola como un mentor a la hora de diseñar siendo este un parámetro de medida.

## 1.8 BIOMIMESIS



### Principios:

- Reconectar con la naturaleza: Sentir de nuevo a la naturaleza, a cada partícula que pertenece forma parte y que nosotros mismos existimos gracias a ella; tratar de comprenderla, dar respeto por los seres vivos.
- Ética: Profesional y como ser humano, a la hora de intervenir en un diseño, que concuerden los actos con la filosofía de la Biomimesis (respetando su entorno) .
- Emular: Cuando se trata de emitir o igualar a la naturaleza, tomándola como un mentor a la hora de diseñar siendo este un parámetro de medida.

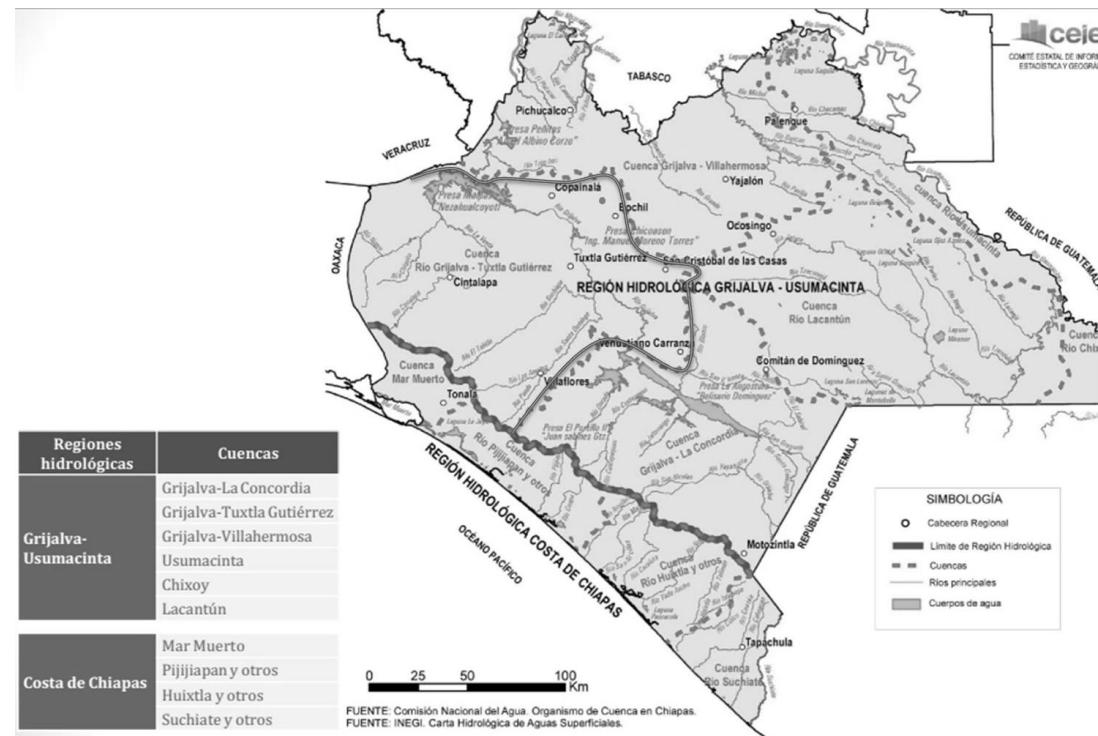


## 2. ANÁLISIS Y NARRATIVA DEL LUGAR (CASO ESTUDIO).

Esta sección desarrolla la solución que se propuso en la comunidad de Chigton municipio de Ixtapa, presentando el estudio del entorno ambiental y sociocultural, haciendo la lectura del lugar correspondiente para proponer un proyecto que responda a su entorno.

## 2.1 ANÁLISIS DEL LUGAR

### 2.1.1 CUENCA

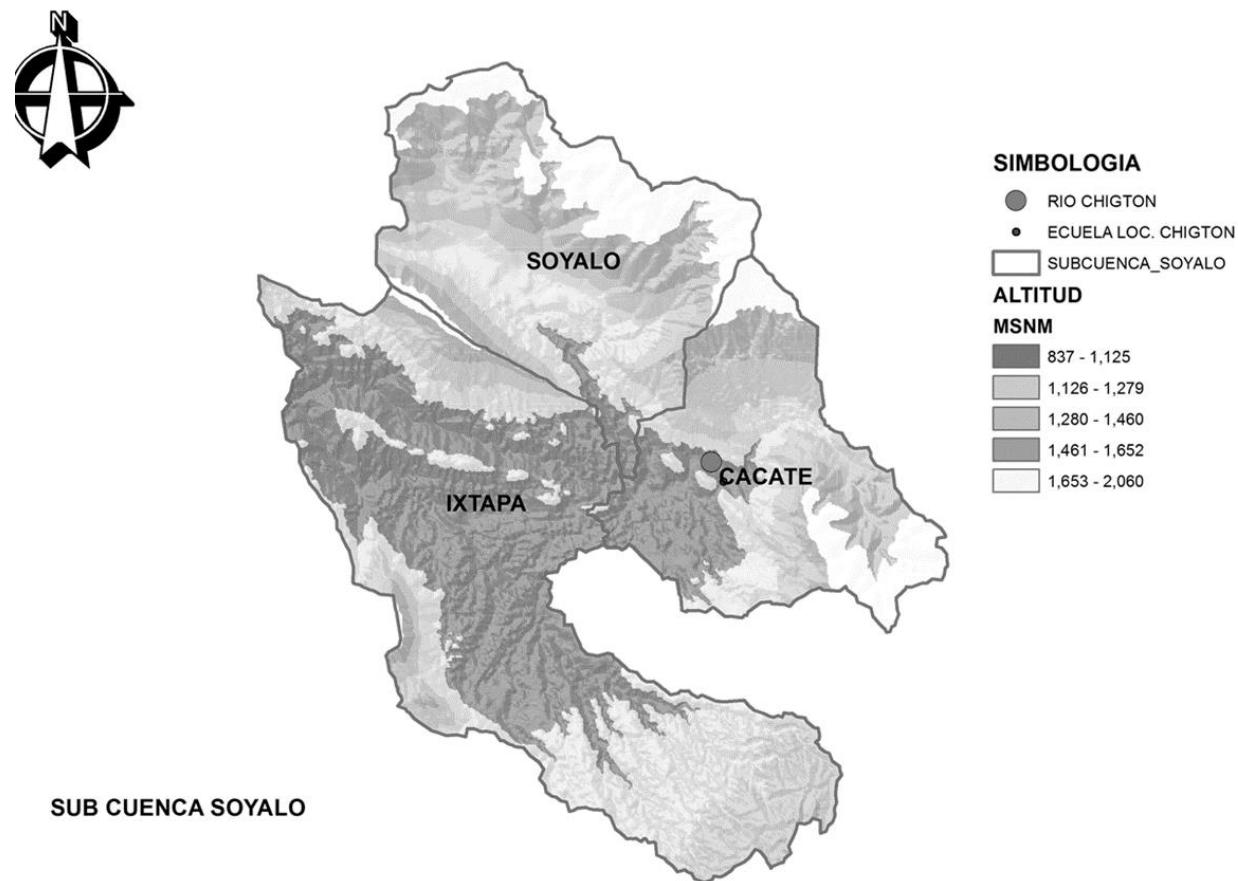


Cuenca: Grijalva- Tuxtla Gutiérrez

26 Mapa del estado de Chiapas con su división de cuencas CEIEG.

---

## 2.1.2 SUB-CUENCA

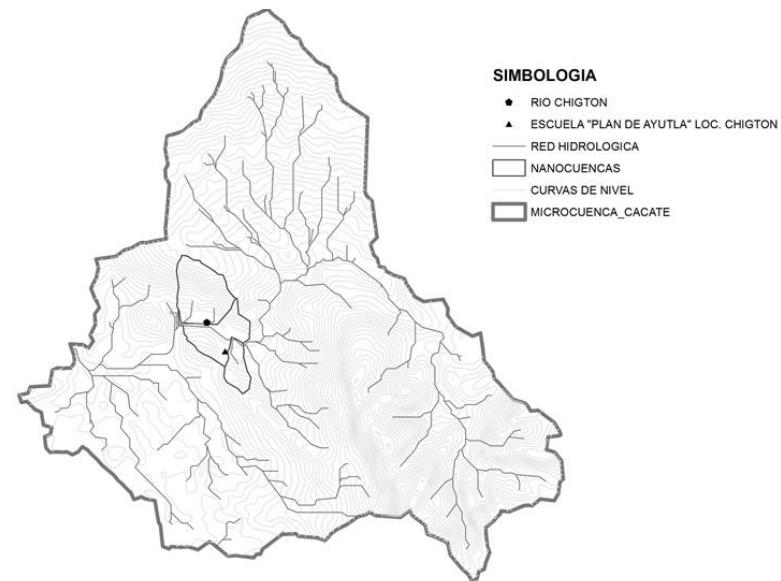


27 Mapa. Subcuenca Soyalo.

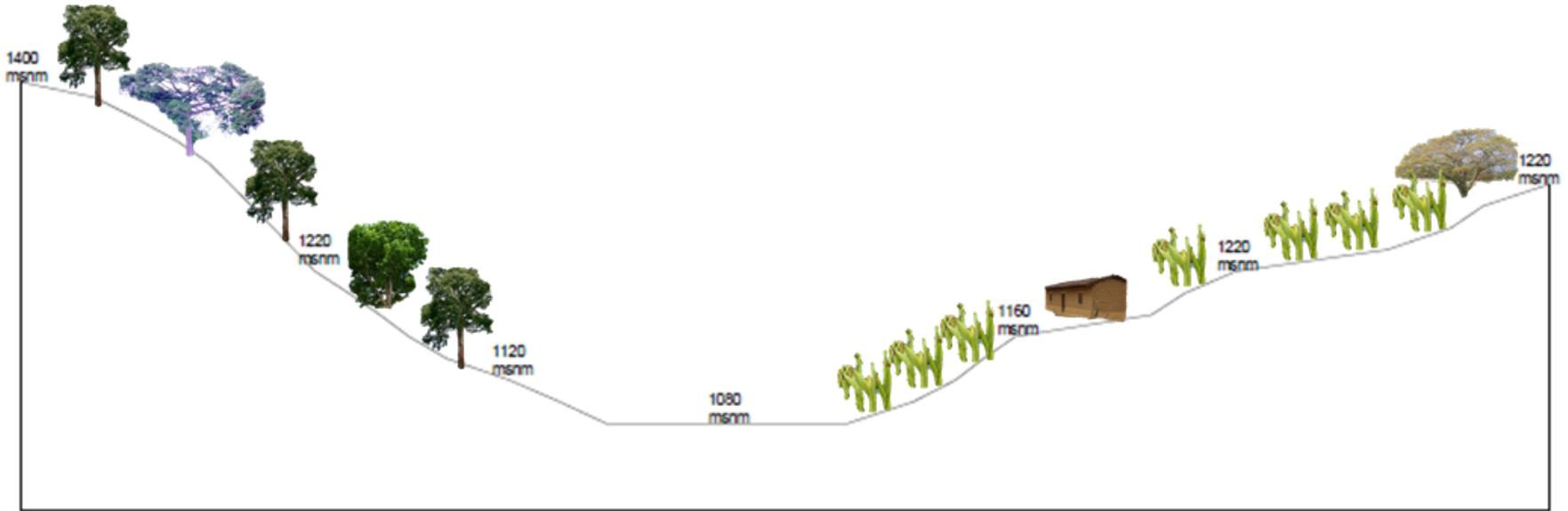
### 2.1.3 MICRO CUENCA Y NANO CUENCA

La localidad de Chigton; Ixtapa, se asentó cerca del río que lleva el mismo nombre, sobre las laderas de las montañas, su ubicación geográfica pertenece a las montañas del norte y su ecosistema es del bosque mesófilo de montaña y selva baja caducifolia ; Los bosques han estado expuestos durante siglos a numerosas actividades productivas, provocando con ello la reducción de sus superficies y el número de individuos a niveles críticos para el mantenimiento de poblaciones viables de algunas especies.

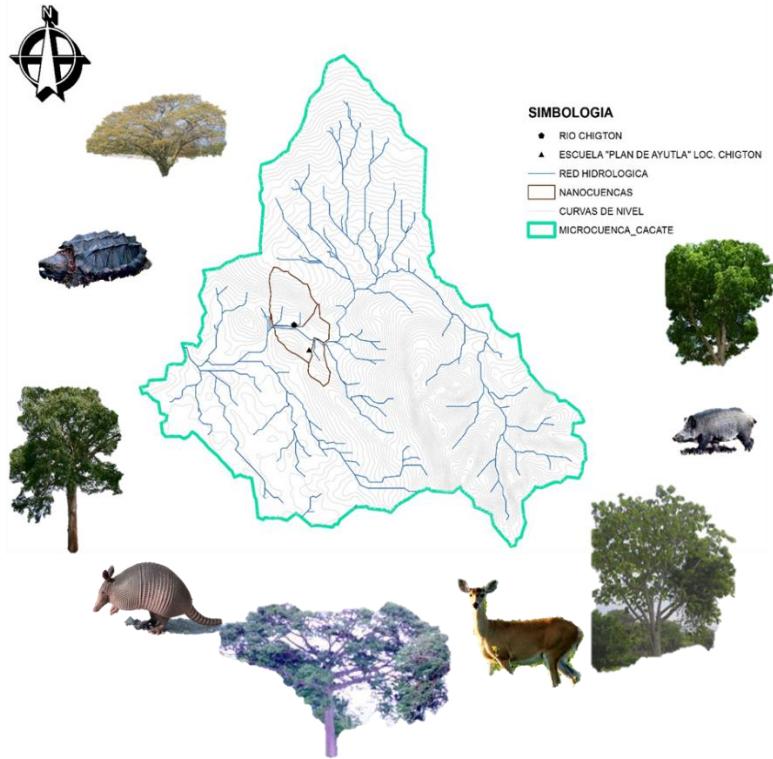
(Ramírez-Marcial et al., 2001).



**28**Mapa. Ubicación de Chigton dentro de la micro cuenca y nano cuenca.



29 Corte topográfico de la Nano cuenca.



30 Mapa de Micro cuenca y Nano cuenca, con Flora y fauna.

- La micro cuenca se encuentran especies arbóreas y de animales en peligro de extinción, por la caza furtiva y la tala clandestina e inmoderada, lo cual hace a este lugar especial ya que puede ser un detonante ecológico.
- Esta zona cuenta con lomeríos lo cual permite que sus escurrimientos desciendan al río, esta interacción que tienen con el río y la naturaleza hace que los habitantes se sientan conectados con el lugar pero por circunstancias económicas han orillado que se talen árboles y degraden los suelos .

## 2.2 LECTURA DEL LUGAR

### 2.2.1 BIOLOGÍA

En las Montañas del Norte y Los Altos de Chiapas (> 1,500 m de altitud) se ha documentado la existencia de entre 200 a 300 especies arbóreas nativas típicas del Bosque Mesófilo de Montaña, lo que les confiere un alto valor de riqueza de árboles. Sin embargo, dicha riqueza se distribuye de manera distinta a lo largo del paisaje altamente fragmentado. (Ramírez-Marcial et al., 2001).

También comparte el ecosistema de la selva baja caducifolia que presenta árboles caducifolios y subcaducifolios en época de sequía y que al comienzo de la temporada de lluvias lo que parecía un desierto luce como una selva exuberante. Se encuentra en los climas subtropicales secos, El dosel alcanza de 10 a 20 de altura y tiene un sotobosque que se asemeja a matorral.

(Informe de evaluación ambiental, comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad – coordinación de corredores y recursos biológicos, Febrero 2012).

---

## 2.2.2 FLORA

Nance	Roble	Sabino	Caoba
			
Ciprés	Romerillo	Pino	Amate
			
Cedro	Ceiba	Chicozapote	Guarumbo
			

Hule	Jimba	Cepillo	Guaje
			
Huizache	Helecho	Miconia	Magnolia
			
Annona			
			

### 2.2.3 FAUNA

Culebra ocotera	Nauyaca	Gavilán golondrino	Pica madero ootero
			
Ardilla voladora	Jabali	Murcielago	Venado de campo
			
Zorrillo espalda blanca.	Boa	Coral	Iguana ribera
			

Tortuga plana	Tortuga cocodrilo	Zopilate rey	Armadillo
 [C] Greg Calvert			
Venado cola blanca	Iguana de roca	Urruaca copetona	
			

## 2.3ASENTAMIENTOS

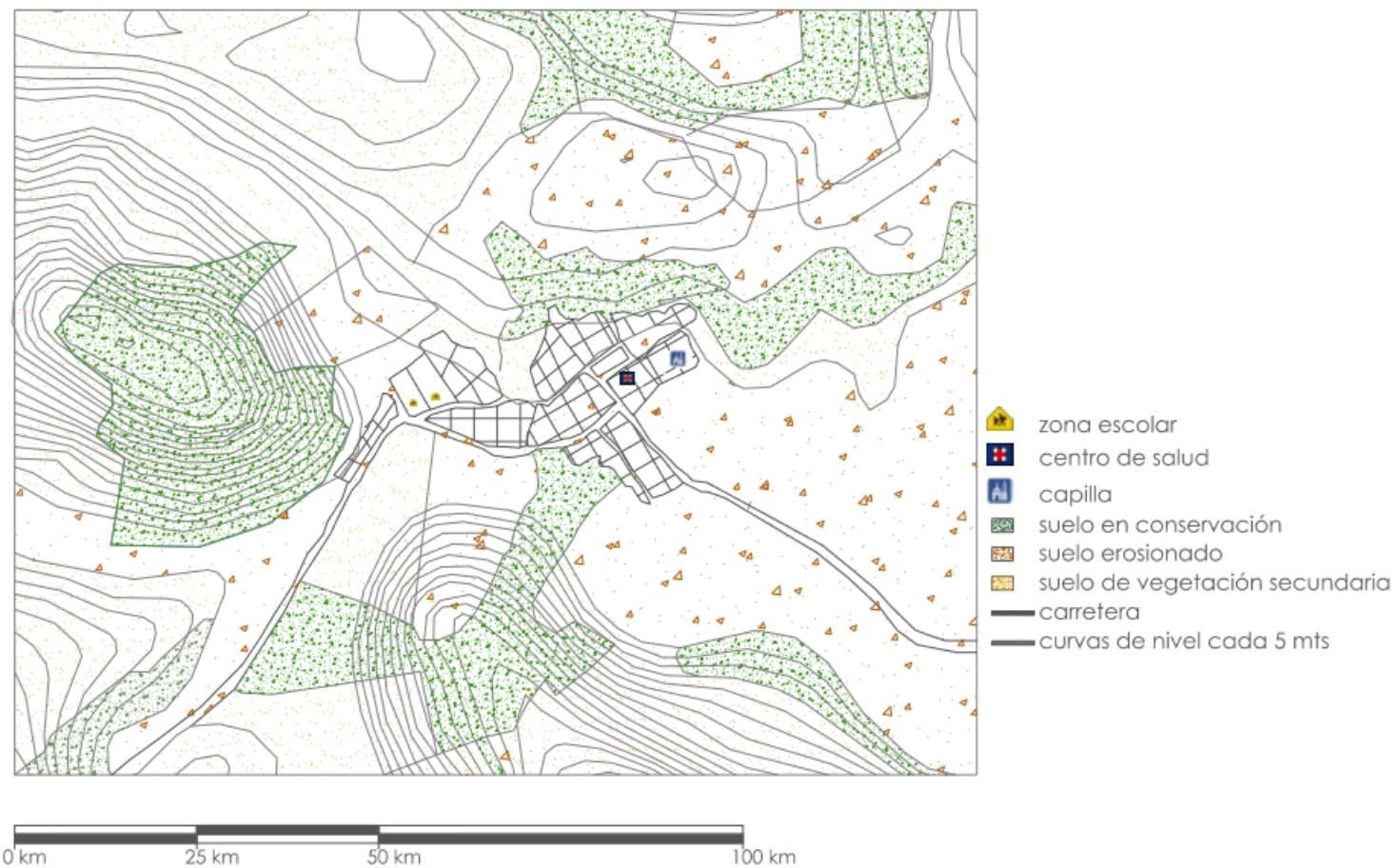
### 2.3.1VISTA AÉREA



**31** Asentamiento Poblacional de la Comunidad de Chigton; Ixtapa Chiapas. Vista aérea.

## 2.3.2 PLANO TIPOGRÁFICO DE LA COMUNIDAD.

Comunidad Chigton, Ixtapa; Chiapas



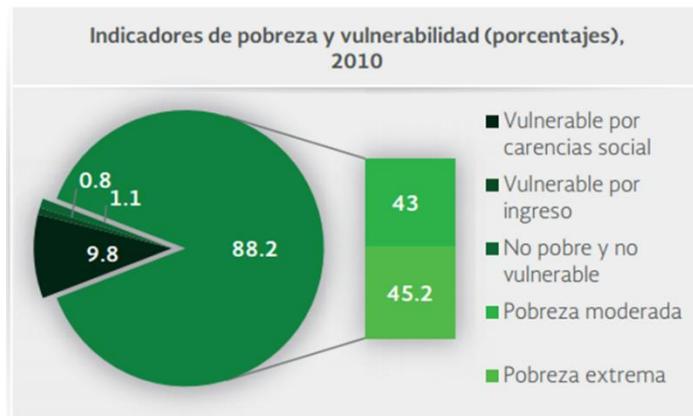
32 Mapa tipográfico de Chigton.

### 2.3.3 INDICADORES DEL REZAGO SOCIAL EN EL MUNICIPIO DE IXTAPA.



TAMAÑO DE LOCALIDAD	VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA, 2010	TAMAÑO DE LOCALIDAD	POBLACION SIN DERECHO/HABIENDA A SERVICIOS DE SALUD, 2010
Concepción	102	El Nopal	952
El Nopal	62	Modelo (El Zapotal)	746
Chigtón	61	Cacate	598
Nuevo San Miguel		El Zapotillo	578
Mitonotic (Punta de Piedad)	53	Aztlán (Rancho Nuevo)	554
Victorico R. Grajales (Iglesia Vieja)	52	Francisco Javier Mina	363
Multajo	50	Concepción	349
El Zapotillo	31	Mazanillo	347
Aztlán (Rancho Nuevo)	30	Las Cañitas	340
Cacate	30	Chigtón	331
Carlos A. Vidal	28	Llano Alto	303
Nuevo Poblado la Clénega	26	Plan de Ayala	226
Plan de Ayala	23	Victorico R. Grajales (Iglesia Vieja)	187
La Traya	23	Nuevo San Miguel	
La Esperanza	20	Mitonotic (Punta de Piedad)	185
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	Ixtapa	Entre 2,500 y 14,999 habitantes	Ixtapa
	201		1.961

### II. MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA



TAMAÑO DE LOCALIDAD	POBLACION DE 15 AÑOS Y MAS CON EDUCACION BASICA INCOMPLETA, 2010
El Nopal	770
Chigtón	534
Cacate	520
El Zapotillo	513
Concepción	511
Aztlán (Rancho Nuevo)	448
Modelo (El Zapotal)	421
Nuevo San Miguel	
Mitonotic (Punta de Piedad)	394
Victorico R. Grajales (Iglesia Vieja)	387
Multajo	372
Las Cañitas	332
Francisco Javier Mina	276
Cuauhtémoc (San Nicolás)	263
El Manguito	250
Entre 2,500 y 14,999 habitantes	Ixtapa
	1.973

## 2.3.4 TIPOLOGÍA DE VIVIENDA

Vivienda (investigación de campo).

Tipología de viviendas:

- a) Vivienda de adobe o bajareque con traspasio y servicios sanitarios en el exterior de la casa, techos de lámina y/o teja.
- b) Viviendas elaboradas con concreto, servicios sanitarios al exterior.



34Fotografía Vivienda Chigton 2



33Fotografía Vivienda Chigton 1



35Fotografía Vivienda Chigton 3.

### 2.3.5 EQUIPAMIENTO URBANO

Cuentan con una cancha de usos múltiples un quiosco (espacio público), centro de salud, capilla y planteles educativos de educación preescolar a primaria.



36Fotografía Parque Central comunidad de Chigton.



37Fotografía Área escolar de la comunidad de Chigton.

## 2.3.6 CULTURA

Pueblo de ascendencia tzotzil, Las celebraciones más importantes en el municipio son: La fiesta de la Asunción, la más importante del año; la del Tercer Viernes; en estos días los alumnos no asisten a la escuela y se suspenden las labores.

Tradiciones: acostumbran festejar al santo de la feria y Semana Santa.

En el municipio elaboran prendas de vestir y jarcería; que se transmite de generación en generación y no hay algún fomento cultural de algún agente externo para mantener esa tradición viva.

### Gastronomía

Carnes asadas, chorizo, frijolito molido, y huevo en chilmol, sus dulces son el chilacayote y calabaza con miel de caña de azúcar. La bebida típica en ese municipio es el pozol blanco y de cacao.

Usualmente los alumnos a la hora del receso llevan la bebida tradicional a la escuela, gustan por cortar frutos de los arboles cercanos.

Existe el programa de escuelas de tiempo Completo donde proveen de desayuno y comida a los niños estos alimentos son a base de huevos, enbutidos y carentes de nutrientes ya que casi no proporcionan vegetales y les dan bebidas endulzantes industrializadas.



38Fotografía del Pozol bebida tradicional.



39Fotografía Cocina Tzotzil.

La identificación de los tzotziles con el municipio del que forman parte se estructura y se ve continuamente reforzada por actos públicos y privados que fortalecen la cohesión del grupo y orientan la acción de los individuos. Entre ellos destacan la transmisión de mitos, la participación y organización de los rituales o fiestas, la territorialidad y, en menor grado, la especialización económica.

Los mitos o “palabras antiguas”, como los llaman los tzotziles, son narraciones transmitidas oralmente de padres a hijos, a través de las cuales se explica todo lo que conforma la realidad. En los mitos quedan interiorizadas las categorías, los parámetros espaciales y temporales, los paisajes culturales, etcétera, que constituyen la forma particular en que estos grupos perciben el mundo. Estas estructuras mentales no son inmutables, pues en ellas se van incorporando las nuevas experiencias; tampoco se reducen a formas de interpretación abstractas sino que se manifiestan en la acción y gestos cotidianos. Los mitos determinan así la forma de vivir y de relacionarse de los individuos, tanto con los antepasados, con los otros indígenas y con los ladinos, como con el futuro.

---

## 2.3.7 ECONOMÍA Y EDUCACIÓN

### **Economía**

Se dedican a la producción de maíz (monocultivos) los cuales han provocado un cambio de uso de suelos promoviendo su pérdida de nutrientes lo cual ocasiona que vayan colinas arriba , provocando lo mismo después de un tiempo ya que para muchos la agricultura ya no es una fuente de ingresos fuerte optan por la venta de artesanía en villa hermosa,; Tabasco y San Cristóbal de las casas tales como collares y cabezas mayas labradas en roble.

**Educación** (componentes y procesos educativos, principios bajo los que se educa, quien educa y cómo, principios y valores que se educan, etc).

La persona que educa es la madre, tienen los valores de respeto por sus mayores y la toma de decisiones lo toman los padres de familia, les enseñan a colaborar en los deberes de la casa cosecha o en la venta de la artesanía que fabrican.

---

### 2.3.8 PSICOLOGÍA Y ESPIRITUALIDAD.

Psicología (componentes y procesos psicológicos y de comportamiento humano (motivaciones, impulsos, reacciones, personalidades, prejuicios, discriminación etc.) las personas aprecian su entorno y la paz que les transmite, pero el deseo de superarse económicamente hace que hagan actividades que lo perjudican.

Los niños aprecian y tienen respeto por el lugar donde viven y desean que la situación mejore en sus poblados para no repetir el padrón de sus papás; los habitantes no son tolerantes a que alguien más tenga diferentes creencias religiosas o de pensar.

Espiritualidad (componentes y procesos espirituales, creencias en las que se basa la cosmovisión, manera de relacionarse a lo espiritual. Es más que la identificación de religiones y seguidores).la única religión que se tiene y sigue es la religión católica.

## 2.4 PATRONES ENTRE LOS DIFERENTES TEMAS DE LA NARRATIVA, LA ESENCIA DEL LUGAR Y SU VOCACIÓN

### a) Patrones entre los diferentes temas de la narrativa:

Corredor biológico que se presenta en la cuenca y la circulación que tiene el río.

Corredor comercial al conectar dos cabeceras municipales.

Conectividad entre dos diferentes ecosistemas Bosque Mesófilo de Montaña y la depresión central de Chiapas.

### b) Esencia.

La esencia es el circulamiento constante y tenue que existe en su gente, la flora y fauna que se desarrolló en este corredor biológico que también se detona por el cauce del río; en este corredor biológico donde conectan el Bosque Mesófilo de Montaña y la selva baja caducifolia.

### c) Vocación.

Un ecosistema apto para regenerar su vegetación secundaria dando pie a la recuperación de fauna y flora endémica y la convivencia de la actividad humana que permita una agricultura amigable con su entorno.

### d) Aspiraciones de los tomadores de decisión y agentes de interés.

Que este sea un patrón a seguir y que también les enseñe de cierta forma autonomía y no depender simplemente de los programas que otorga gobierno federal o del estado.

## 2.5 SISTEMA DE VALORACIÓN.

Tomando fundamentos de Biomimesis, permacultura y desarrollo regenerativo

- Restaurar:

Los suelos que están erosionados por los monocultivos de maíz, la ganadería y la explotación de los recursos maderables, para evitar más la perdida de suelos y su fertilidad y la cadena de sucesos que conlleva el no tenerlos; como deslaves, sequías, migración de especies o su perdida, todo esto por no tener un sistema y manejo responsable del suelo.

- Sintonizado y responsable localmente.

Que la intervención sea adecuada a sus necesidades y que involucre a la comunidad para que sea un proyecto exitoso de intervención.

- Integra desarrollo y crecimiento en entorno social y natural.

El proceso de la intervención de la cual trata el proyecto se vaya desarrollando junto con el entorno social, cultural, económico y con su entorno natural, para crear un sistema integral. Así mismo el sistema del uso y manejo del agua dentro la comunidad y el de los suelos.

- Ciclos cerrados

(No hay desperdicios).

El diseño está basado en sistemas cíclicos donde no existen desperdicios y que se alimente continuamente para que de esa forma no se utilice energía y esfuerzo extra.

- Crea oportunidades con lo bueno o malo que suceda en su entorno.

Aprovechar todos los recursos que cuenta con su entorno su potencial humano y su potencial natural comprender la esencia del lugar para poder intervenir y diseñar un sistema.

- Beneficio mutuo hombre-naturaleza

Que ninguno de los dos ponga en riesgo al otro que se alcance un balance constante.

## 2.5.1 TABLA DE DISEÑO DE VALORACIÓN.

Modelo de diseño.	Diseño Regenerativo	Permacultura	Biomimesis
¿Qué realizan?	Restauran	Estabilizan	Emulan
	Renuevan	Crean la resistencia de los recursos naturales.	Sintonizado y responsable localmente.
¿Qué integran?	Integración de las necesidades humanas y la integridad de la naturaleza.	Integración de los ecosistemas y el comportamiento humano.	Integra desarrollo y crecimiento en entorno social y natural.
¿Cómo son sus sistemas?	Ciclos cerrados (no hay desperdicios)	Ciclos cerrados (No hay desperdicios).	Ciclos cerrados (no hay desperdicios)
¿Cómo se comporta con su entorno?	<b>Reconstruye</b> sistemas con eficacia.	<b>Crea</b> oportunidades con lo bueno o malo que suceda en su entorno.	Se <b>adapta</b> a las condiciones cambiantes.
¿Cómo asegura su permanencia para el futuro?	Co-evolución de la especie humana y los ecosistemas.	Beneficio mutuo hombre-naturaleza	Evoluciona para sobrevivir.
Objetivo	Calidad de vida	Calidad de vida	Calidad de vida.

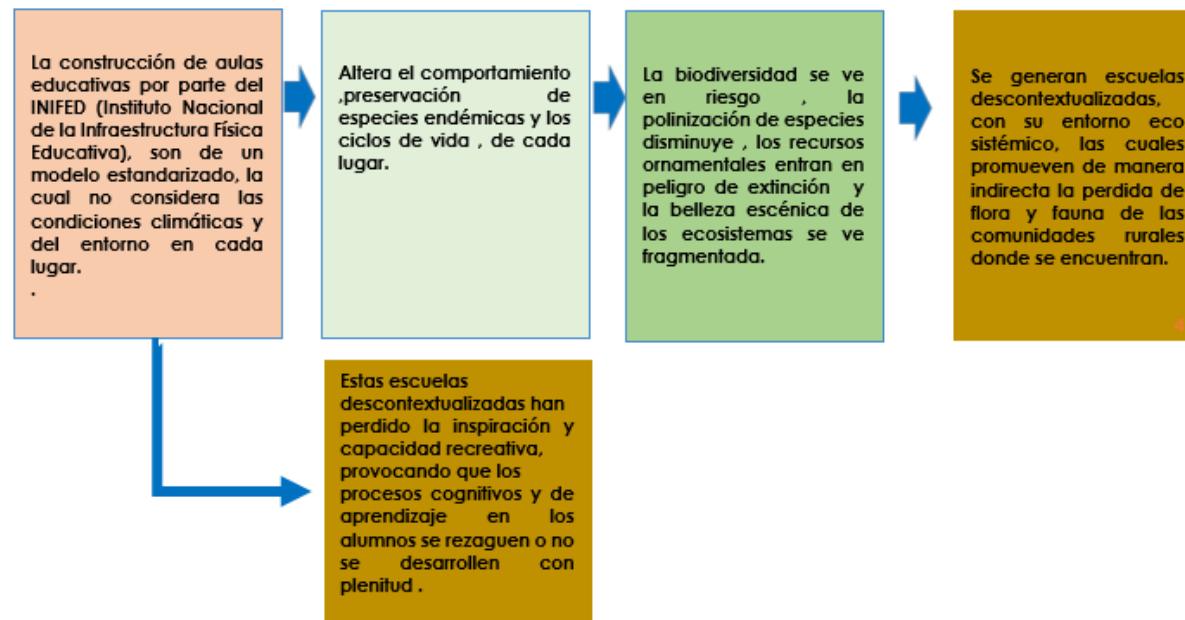
### 3. TEORÍA DE CAMBIO

#### 3.1 PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL A ABORDAR CON EL PROYECTO

##### PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL

Estructura general:

Las construcción de las escuelas , en las comunidades rurales del estado de Chiapas están desconectados de su entorno y no se integran con el bienestar ambiental, social y cultural, alejándolos del entorno adecuado para su aprendizaje.



### 3.2 EXISTENCIA, MAGNITUD Y RELEVANCIA DEL PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL

La construcción de aulas educativas por parte del INIFED (Instituto Nacional de la Infraestructura Física

Educativa), son de un modelo estandarizado a nivel nacional, en el estado de Chiapas está a cargo del INIFECH (instituto de la Infraestructura física educativa del estado de Chiapas), este modelo de construcción es clasificado como "RC" cuyo sistema constructivo es a base de concreto, reforzando la estructuración con varillas, desde la cimentación y la losa, ya que debe de cumplir con la norma de máxima seguridad al tratarse de un espacio que confina aproximadamente 40 personas, siendo este el caso de niños de 6 a 12 años y un docente, la preocupación de la educación pone en la mira al estado de Chiapas, ya que en las evaluaciones que presenta el Sistema Educativo Nacional, posiciona al estado en el lugar 31 de 32 en el tema de analfabetismo, mientras que en el grado promedio de escolaridad nos encontramos en el último, es por ello que para minimizar estas cifras el INIFECH con la colaboración de la SEP (secretaría de educación pública) han tratado de solucionar el problema con la implementación de estas aulas al mayor número de planteles educativos, para proporcionar "educación de calidad", siendo un proceso largo debido a que el techo financiero por aula es aproximadamente de medio millón de pesos, con su equipamiento completo (impermeabilización, cancelerías y mobiliario), Durante el trimestre de octubre-diciembre del 2014 en el estado de Chiapas se realizaron por parte de INIFECH (instituto de la infraestructura educativa del estado de Chiapas) 737 obras que abarcan desde rehabilitación, edificación de aulas, comedores, servicios sanitarios entre otros (INIFECH 2014), estas obras fueron distribuidos alrededor de todo el estado, sin importar la clasificación; a continuación presento la clasificación de escuelas primarias y el número de registros por cada una de ellas, exclusivamente del ámbito rural dentro del estado que sumadas da un total de 7209 registros:

- Primaria general: El servicio general lo proporcionan la Secretaría de Educación Pública, los gobiernos de los estados y los particulares, en los medios tanto urbano como rural. Las escuelas en que se imparte dependen normativamente de la SEP y se administran según el sostenimiento administrativo al que pertenecen, esto es, federal, estatal o particular (SEP 2001).

Escuelas registradas a nivel estatal: 2000.

- Primaria indígena: El servicio de Educación Indígena, que como su denominación lo indica, se imparte en el medio indígena, adapta los programas de primaria a las necesidades regionales y utiliza métodos bilingüe-biculturales; sus escuelas dependen, en el aspecto normativo, de la Secretaría de Educación Pública y, en lo administrativo, de las autoridades educativas estatales.3

Escuelas registradas a nivel estatal: 2474.

- Primaria CONAFE: Los cursos comunitarios se imparten en comunidades que por su aislamiento y escasez de población han carecido de escuelas de educación primaria. Todas sus escuelas son unitarias, es decir, están al cuidado de un solo instructor, que atiende a todos los grupos. Las áreas que en ellos se enseñan son tres: español, matemáticas, y ciencias sociales y naturales. Estos

cursos dependen del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE), organismo descentralizado de la Secretaría de Educación Pública3.

Escuelas registradas: 1913.

Con el número de registros mencionados de escuelas rurales dentro del estado de Chiapas que emplea el INIFECH, en el trimestre del 2014 solo apoya al 10.23% de primaria.

El proceso constructivo utilizado promueve la extracción en los bancos de arena que deforestan, provocando la disminución de la captación de agua por parte de estos terrenos alterando el ciclo hidrológico natural e impidiendo la filtración a los mantos freáticos, la deforestación, la erosión, la pérdida de la fertilidad de los terrenos, disminución en la producción de oxígeno y menor captación de CO<sub>2</sub> por la ausencia de flora en estas zonas, la destrucción de los ecosistemas que albergaban un gran número de especies tanto de flora como de fauna(Piñera 2006).

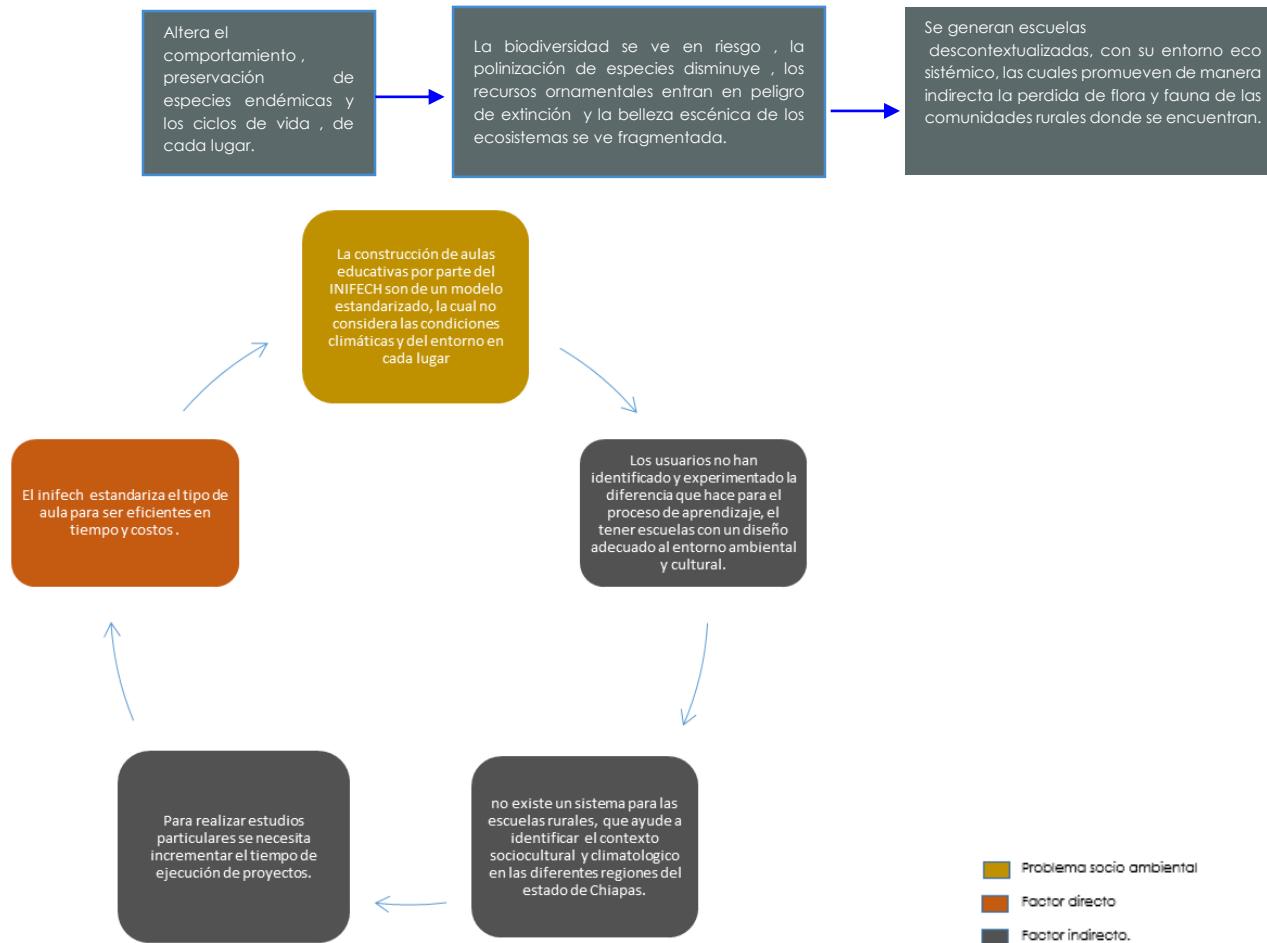
Las tres clasificaciones de escuelas se encuentran distribuidas en todas las partes del estado las cuales no toman en cuenta su contexto biológico y cultural, es importante mencionar en que entorno ecológico ambiental se encuentra el estado de Chiapas y porque es importante la contextualización ambiental; el estado cuenta con un amplio rango altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 4,100 msnm, esto permite una mezcla amplia de paisajes generando 35 subtipos de clima (March et al., 1995); Chiapas está posicionado como uno de los estados más diversos con un total de 8,000 especies de plantas representando el 36.7 % de la flora que se conoce en el país y su fauna de vertebrados el 35% de los vertebrados a nivel Mesoamérica.

Su importancia en la contextualización ambiental es debido a que En Chiapas hay problemas muy serios de amenazas a la diversidad biológica, por lo que cada año se incrementan las especies en peligro de extinción; la combinación del cambio climático con la deforestación, la cacería y además la invasión de especies exóticas, también afectan a la extinción de las especies. (CEIEG 2005)

La importancia de la educación en ambientes integrados a la naturaleza es porque generan un efecto restaurador sobre los procesos cognitivos humanos y, en particular, sobre la atención; la psicóloga y filósofa Heike Freire señala que muchos de los problemas de la infancia hoy en día, como el estrés, la obesidad, la depresión o la hiperactividad, se pueden achacar a esa falta de contacto con la naturaleza y que los beneficios al estar en ambientes con un entorno "verde" pueden ser: mejora en la salud, mejor desarrollo de sus habilidades motoras, algo básico para otros desarrollos mentales, cognitivos, del lenguaje, etc., y desarrollan más su capacidad de concentración. (Freire, 2011)

### 3.3 CICLO VICIOSO QUE DA LUGAR Y DEGENERA AL PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL.

#### 3.31 DIAGRAMA DE CICLO VICIOSO



---

### 3.3.1 NARRATIVA FUNDAMENTADA DEL CICLO VICIOSO

Narrativa fundamentada.

La construcción de aulas tipo, son edificaciones que son desarrolladas de manera estandarizada, por lo tanto no toma en cuenta el contexto del lugar, ya que se tiene la teoría que un aula con buena calidad constructiva, es mayor el aprendizaje dentro de ellas, es por ello que se construyen aulas tipo RC que cumple con los estándares de seguridad que marca el reglamento de construcción para escuelas a nivel nacional; estas edificaciones son realizadas con concreto, entre las normas y especificaciones se señala únicamente que debe de estar ubicado en zonas que no ofrezcan peligro de inundación y deslaves, y presenten suelos de buena calidad para la cimentación. Se deberá tener en cuenta la climatología del lugar, para la correcta orientación de los edificios dentro del terreno, procurando en que los terrenos de zonas cálidas, predominen los vientos frescos; y en zonas frías queden resguardados de los vientos dominantes por el mayor número de elementos naturales; este tipo de edificación son considerados más dignos y seguros para la enseñanza, dejando a la construcción con tierra ya sea en piso y/o muros como indicador de rezago.

Al ser tanta la demanda es decir el gran número de escuelas que tienen malas condiciones de edificación y desempeño escolar se implementa la estandarización para ser eficiente en el tiempo de ejecución y contrarrestar el rezago educativo en México en este caso el del estado de Chiapas, pero también tiene un contra debido a que este tipo de aulas no son de bajo costo, se crean menos aulas que se consideran de calidad, es decir no se implementan costos en investigación del lugar pero si se tiene un techo financiero elevado para ese tipo de edificación lo cual no permite atender ni a un 20% de escuelas en un trimestre. El estudio de manera particular es llamado también "lectura del lugar", donde se hace un análisis consiente de los potenciales sociales, naturales, culturales; este análisis no se realiza ya que se considera como un gasto de tiempo innecesario, provocando el atraso para alcanzar la meta de construir las aulas.

Después de mencionar las consecuencias de intervenciones sin estudiar el impacto que provocan es importante mencionar que, "en ambientes de aprendizaje extremadamente pobres tienen un efecto negativo en los estudiantes y el personal docente y que al mejorarlo se obtienen beneficios significativos. En particular, el control inadecuado de la temperatura, iluminación, calidad del aire y acústica, tienen un efecto perjudicial en la concentración, humor, bienestar, asistencia y logro" (Steve Higgins 2005); esto es debido a que no existe un estudio bioclimático previo a la construcción.

Mientras tanto la educación contextualizada permite conocer e interpretar la realidad del entorno en el que se está inmerso y la influencia que tiene en los individuos, lo cual a su vez, posibilita la creación de estrategias que puestas en acción, dan respuesta a las necesidades de los educandos.

En uno de los cuatro pilares para la educación que menciona la UNESCO es que es importante comprender el medio en el que se educa, ya que para cada persona en aprender a comprender el mundo que la rodea, al menos suficientemente para vivir con

dignidad, desarrollar sus capacidades profesionales y comunicarse con los demás. Como fin, su justificación es el placer de comprender, conocer, de descubrir. (UNESCO 2001)

Pero al desconocer estas herramientas se regresa a generar y seguir con el mismo sistema de construcción estandarizada sin importar su entorno e integración.

### **Caso estudio en la comunidad de Chigton, Ixtapa; Chiapas.**

La construcción de aulas tipo, como se menciona en el ciclo anterior son de tipo RC cuyo costo elevado no permite realizar más de una intervención en poco tiempo, por lo cual la construcción del plantel siempre se presenta en fases, al ser este el proceso del sistema de edificación , las aulas existentes dentro del plantel que lleva el nombre “Plan de Ayutla” en la comunidad de Chigton 4 de sus 6 aulas cumple con el aula RC siendo dos naves diferentes que cada una tiene dos aulas que comparten el “cascaron” pero son divididas para cumplir con lo requerido (imagen 1); mientras que las otras son edificaciones que tratan de imitar a la RC , pero presentan más carencias como en su losa de láminas, cancelería de hierro cuando la otra es de aluminio (imagen 2), las aulas RC también necesitan la inversión económica para el mantenimiento ya que de no ser así pueden presentar un peligro ante un sismo , las aulas que están en el plantel , presentan exposición de varillas de losa lo cual es un riesgo elevado para la seguridad de los niños y el docente.

Cuando se realiza un conjunto escolar sin planificación en ella ni su entorno , se fractura la belleza escénica la cual es parte de los servicios culturales; Los servicios culturales pueden ser tangibles e intangibles y son producto de percepciones individuales o colectivas; son dependientes del contexto socio-cultural, Intervienen en la forma en que interactuamos con nuestro entorno y con las demás personas; entre ellos se encuentra la belleza escénica de los ecosistemas como fuente de inspiración y la capacidad recreativa que ofrece el entorno natural a las sociedades humanas(MEA 2005) teniendo como consecuencias paisajes desolados ya que no invitan a permanecer en ellos, (imagen3).

Al no romper con el paradigma que la construcción de concreto es más segura, mas resiste, inclusive de mayor calidad que los demás sistemas ya sea de adobe o madera, se seguirá alimentando el ciclo vicioso y la “dignificación” de las aulas educativas será lenta y seguirán existiendo mayor número de aulas que no sean seguras y las distracciones para el aprendizaje seguirán o disminuirán muy poco.

**Anexo.**

Evidencia fotográfica del caso de estudio.



Imagen 1

40Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla1.



Imagen 2

41Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla2.



Imagen 3

42Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla 3.



43Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla.

### 3.4 POTENCIAL DEL CONTEXTO.

### 3.4.1 POTENCIAL DE TRANSFORMACIÓN DEL CONTEXTO DEL PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL.

 Aplica en proyecto general y caso estudio.  Proyecto General.

Caso de estudio en Comunidad Chigton.

Capitales del contexto		
Capital humano:	Potencial del capital	Actores con interés en el capital
<p>1. <b>Arq. Oscar Hagerman.</b></p> <p>2. <b>Dra. Dora Ruiz Galindo</b></p>	<p>1. Ha diseñado casas, escuelas y mobiliario en México, especialmente para comunidades indígenas y campesinas. Ha sido maestro en las facultades de Diseño y Arquitectura de la UNAM, Universidad Iberoamericana, campus Santa Fe y Puebla, Centro de Estudios para el Desarrollo Rural CESDER, y la UASLP, facultad del Habitat. Obtuvo el premio Quorum por su trayectoria como diseñador, el premio Prince Claus de Holanda, el premio Gallo de la Universidad Iberoamericana.</p> <p>2. Dra. En educación para el desarrollo, Lic. En Psicología, miembro fundador del Centro Educacional Tanseque, asociación civil que se dedica a la atención terapéutica de niños y adolescentes y a la consultoría para desarrollo de proyectos educativos en zonas de pobreza extrema en el país .Fue asesora de la dirección general de educación intercultural y bilingüe de la secretaría de educación pública y del centro de estudios</p>	<p>1. Estudiantes y arquitectos, para inspirarse y aprender con la trayectoria del maestro Oscar H.</p> <p>2. Estudiantes, profesionistas y docentes que estén involucrados en el ámbito de la educación y su desarrollo.</p>

<p><b>3. Arq. Arturo López González.</b></p> <p><b>4. Bio. Ismael Sobrino Galdámez.</b></p> <p><b>5. Ing. Marisonya Guillen.</b></p>	<p>para el desarrollo rural en el diseño y operación de programas educativos.</p> <p>3. Profesor e Investigador Facultad de Arquitectura UNACH, coordinador Centro Universitario de Estudios por una Vivienda Apropiable (CUEVA); autor de Manuales de Autoconstrucción "Mi Casa de Bajareque", comprometido con la minimización del uso de materiales industrializados en la construcción de viviendas rurales.</p> <p>4. Bio. Ismael Sobrino Galdámez ,Monitoreo de flora y fauna y coordinador de comunidades para proyectos elaborados por la secretaría del Campo en el Estado de Chiapas, con maestría en ciencias , recursos naturales y desarrollo rural por parte de ECOSUR, comprometido con el desarrollo rural y preservación de las especies endémicas del estado de Chiapas .</p> <p>5. Ingeniero en agroecología Marisonya Guillen, especialista en producción de hortalizas libre de agroquímicos, educadora ambiental en comunidades rurales del estado de Chiapas por parte de la Secretaría del Campo, comprometida con el desarrollo de las comunidades rurales por medio de su producción sin dañar el medio ambiente.</p>	<p>3. Facultades de arquitectura que implementan como materia, el estudio de la arquitectura vernácula y arquitectura sustentable.</p> <p>4. Estudiantes de ingeniería ambiental y biología.</p> <p>5. Personas que quieran cosechar sus propios alimentos.</p>
--	---	---

<p><b>6. Ing. Luis Pola.</b></p> <p><b>7. Ing. Javier López</b></p>	<p>6. Ingeniero mecatrónico Luis Pola con especialidad en Biología sintética Docente &amp; Investigador en Universidad Politécnica de Chiapas y Profesor en UVM campus Tuxtla, desarrollador de tecnologías ambientales, maneja un grupo de alumnos interesados en la implantación de estas energías.</p> <p>7. Colaborador en el programa de huertas en centros educativos "vuelve a tus raíces", el cual promueve el consumo de hortalizas de niños y niñas, mediante la educación ambiental "promover un cambio cultural que busque una nueva forma de dignificar a la persona en comunidad y en relación con la naturaleza"; en Montevideo Uruguay.</p>	<p>6. Estudiantes interesados en las energías renovables.</p> <p>7. La implementación adecuada de huertos escolares, mediante el estudio de un caso de éxito, para el programa ERA (educación con responsabilidad ambiental) contribuyendo con las metas de este programa.</p>
<p><b>Capital natural:</b></p>	<p><b>Potencial del capital</b></p>	<p><b>Actores con interés en el capital</b></p>
<p>1. 35 subtipos de clima.</p> <p>2. 8, 000 especies de plantas representando el 36.7 % de la flora que se conoce en el país.</p> <p>3. Su fauna de vertebrados el 35% de los vertebrados a nivel Mesoamérica.</p> <p>4. Posee 7 de los 9 ecosistemas más</p>	<p>Ubicado en la región más al sur de México, el estado de Chiapas junto con los estados de Tabasco, Campeche y Quintana Roo conforman la compleja región de la frontera sur.</p> <p>Dentro de la República Mexicana, Chiapas tiene una extensión territorial equivalente al 3.8 % del país; posee más de 300 km de litorales, una plataforma continental de 67,000 km<sup>2</sup> y un vasto sistema hidrológico.</p> <p>Su ubicación en la región más norteña del cinturón tropical, la situación latitudinal que junto con una fisiografía muy compleja y una variación topográfica que va desde los 0 hasta los 4100 msnm, han creado las condiciones propicias para resguardar una gran diversidad de ecosistemas. Chiapas es el segundo</p>	<p>1. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. CONABIO.</p> <p>2. Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales, SEMARNAT.</p> <p>3. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, SEMAHN.</p> <p>4. Comisión Nacional del Agua, CONAGUA.</p> <p>5. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP.</p> <p>6. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente PROFEPA.</p>

<p>representativos en el país.</p> <p>5. 46 áreas naturales protegidas.</p> <p>6. La extensión territorial del estado es de aproximadamente 7.4 millones de hectáreas.</p>	<p>estado con la mayor riqueza de especies de flora y de fauna únicamente detrás de Oaxaca. Con base en lo reportado por Flores-Villela y Gerez, 1994.</p> <p>Chiapas es uno de los estados florísticamente más diversos, representando el 36.7 % de la flora que se conoce en el país. Presumiblemente se podrían encontrar muchas especies más porque aún existen áreas con vegetación en buen estado de conservación entre las que se puede mencionar la reserva de El Ocote, la Selva Lacandona y la Reserva El Triunfo.</p>	<p>7. Comisión Nacional Forestal CONAFOR.</p>
<p><b>Capital natural:</b>  (Comunidad de Chigton, Ixtapa; Chiapas).</p>	<p><b>Potencial del capital</b></p>	<p><b>Actores con interés en el capital</b></p>
<p>1. Corredor biológico del bosque mesófilo de montaña (montañas del norte) y selva baja caducifolia.</p> <p>2. Lomeríos (terreno accidentado).</p> <p>3. 200 a 300 especies arbóreas nativas típicas del Bosque Mesófilo de Montaña (distribuidos en la región del bosque mesófilo).</p> <p>4. 19 especies de animales entre reptiles, mamíferos entre otros que se</p>	<p>La localidad de Chigton; tiene un gran potencial ya que su ubicación geográfica pertenece a las montañas del norte y su ecosistema es del bosque mesófilo de montaña y selva baja caducifolia; quedando en lo que es un corredor biológico.</p> <p>En las Montañas del Norte y Los Altos de Chiapas (&gt; 1,500 m de altitud) se ha documentado la existencia de entre 200 a 300 especies arbóreas nativas típicas del Bosque Mesófilo de Montaña, lo que les confiere un alto valor de riqueza de árboles. Sin embargo, dicha riqueza se distribuye de manera distinta a lo largo del paisaje altamente fragmentado.</p> <p>También comparte el ecosistema de la selva baja caducifolia que presenta árboles caducifolios y subcaducifolios en época de sequía y que al comienzo de la temporada de lluvias lo que parecía un desierto luce como una selva exuberante. Se encuentra en los climas subtropicales secos.</p>	<p>1. Bio. Ismael Sobrino Galdámez preservación de recursos naturales y desarrollo rural en el estado de Chiapas.</p> <p>2. Ing. Marisonya Guillen. Implementación de la permacultura en el traspaso de la vivienda rural y educadora ambiental.</p>

<p>consideran en peligro de extinción.</p> <p>5. Cause del Rio Chigton.</p> <p>6. Vegetación secundaria.</p>	<p>En la región se cuenta con 19 especies de animales considerados en peligro de extinción entre los cuales está el venado cola blanca, jabalí, zorrillo, iguana por mencionar algunos.</p> <p>Y los maderables considerados maderas preciosas que pueden crecer en esta zona como son el cedro, ceiba, roble que si se maneja de manera adecuada puede ayudar al desarrollo económico al igual que el árbol de hule que sus propiedades sirve a la industria para crear diferentes productos siendo alternativa al petróleo.</p> <p>Entre sus frutales es necesario recalcar que son fuente de vitaminas, minerales indispensables para una dieta nutricional así como es el cacao, nace, chicozapote, aguacate, anona entre otros.</p>	
<b>Capital transformado:</b>	<b>Potencial del capital</b>	<b>Actores con interés en el capital</b>
<p>1. Adecuación de las aulas existentes mediante ecotecnias.</p> <p>2. Construcción de aula.</p> <p>3. Áreas verdes.</p>	<p>Dentro del plantel educativo "Plan de Ayutla", los edificios existentes no ayudan al desempeño académico ya que no proporcionan un confort, al adecuarlo mediante ecotecnias de bajo costo ayudara a ser estos espacios más cómodos para la estadía, la construcción de un espacio diseñado bioclimáticamente mediante la recuperación de las técnicas de adobe para su construcción ayudara a mitigar la contaminación que produce la construcción convencional.</p> <p>La adecuación de espacios verdes tendrá la intención de implementar la permacultura para la cosecha de hortalizas y promover la recuperación de especies arbóreas.</p>	<p>1. MECN. Jesús Iradier Santiago Aguilar Coordinador General del Programa Educar con Responsabilidad Ambiental(ERA) , cuya misión es : Establecer en todo el sistema educativo Chiapaneco, una nueva cultura con responsabilidad ambiental, mediante prácticas y políticas saludables y sustentables, basados en procesos efectivos de la Nueva Escuela Chiapaneca y la participación ciudadana.</p> <p>2. Ovidio Aguilar Vidal coordinador estatal de la reforma educativa en Chiapas y el enlace con INIFECH para la edificación de aulas que ayuden a mitigar el rezago educativo.</p>

	<p>La adecuación de los servicios se refiere a la captación de agua pluvial y mantenimiento de esta para su aprovechamiento, así como adecuar los servicios sanitarios mediante baños secos y no contaminar el cauce del río y sus suelos.</p> <p>Con el objetivo de crear escuelas autosuficientes, sustentables y amigables con el medio ambiente.</p>	
<b>Capital social</b>	<b>Potencial del capital</b>	<b>Actores con interés en el capital</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Padres de familia de la comunidad intervenir.</li> <li>2. Alumnos de la facultad de arquitectura de la Universidad del Valle de México, campus Tuxtla.</li> <li>3. Comité de Jóvenes Arquitectos del colegio de arquitectos Chiapanecos.</li> </ol>	<p>Los padres de familia y personas de la comunidad están interesados en apoyar y coodiseñar un espacio para el bienestar de la comunidad con la intención de implementar en sus hogares los trabajos realizados en el plantel, los alumnos de la facultad de arquitectura consideran una oportunidad para estar en contacto con trabajo de "arquitectura sustentable" a la vez de conocer de manera práctica la edificación con adobe y rescate de la arquitectura vernácula; para el comité de jóvenes dan el apoyo de difusión y el área de ecología por parte del mismo colegio.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Hernesto Hernández Simuta, presidente del comité de padres de familia.</li> <li>2. Arq. Xóchitl Edith Valdivieso Santiago Coordinadora de arquitectura de la Universidad Valle de México Campus Tuxtla.</li> <li>3. Arq. Laura Fabiola Tovilla Vázquez coordinadora de la comisión de jóvenes arquitectos.</li> <li>4. Arq. Darinel Muñoz Gumeta coordinador de la comisión de ecología.</li> </ol>

<p><b>Capital financiero:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secretaria de educación del gobierno del estado de Chiapas.</li> <li>2. C.A.CH.A.C</li> <li>3. CMIC</li> <li>4. UVM campus Tuxtla.</li> </ol>	<p>El proyecto esta girado en los sectores privados y públicos , la primera es con la ayuda del programa ERA que maneja la SEP del estado de Chiapas, así mismo como la ayuda de las dos estancias importantes que tienen participación en el ámbito de la construcción del estado para invitar a los agremiados a participar con fondeo, material (herramientas básicas de la construcción), o mano de obra ya que ambas instituciones otorgan la oportunidad de hacer servicio social, de igual forma la UVM, y el voluntariado que tendría un mínimo costo para poder comprar los insumos y cubrir los gastos de operación , para la correcta ejecución del proyecto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mtro. Ricardo Aguilar Gordillo Secretario de educación quien maneja el programa ERA y escuelas de Excelencia en el estado de Chiapas.</li> <li>2. Arq. Daniel Flores navarro, presidente actual del Colegio de Arquitectos Chiapanecos, quien apoyaría con la aprobación de la difusión y está interesado en el servicio comunitario.</li> <li>3. Arq. Eric Enrique Aguilar Gómez Presidente Actual de la Cámara mexicana de la industria de la construcción, delegación Chiapas.</li> </ol>
---	--	--

## 3.5 SINERGIAS POSIBLES ENTRE LOS POTENCIALES IDENTIFICADOS

### 3.5.1 SINERGIAS

#### **Sinergia 1:**

Capital natural con capital social: El capital natural ofrece muchas oportunidades para restaurar su entorno natural junto y con la colaboración del capital social donde ellos podrán aprender y desarrollar habilidades que pueden ser gran ayuda en sus quehaceres del día a día.

- Padres de familia de la comunidad a intervenir –preservación de la flora y fauna de su entorno, con el previo conocimiento de la importancia de la flora y fauna donde se encuentran (mediante los talleres de educación ambiental que se impartirán por medio del capital humano).
- Alumnos de la facultad de arquitectura de la Universidad del Valle de México, campus Tuxtla-reconocimientos de los recursos naturales y la importancia de la integración de materiales de la región para disminuir el impacto ecológico al realizar una intervención así como diseñar mediante un proceso de regeneración de un ecosistema.
- Comité de Jóvenes Arquitectos del colegio de arquitectos Chiapanecos-mediante el comité de ecología ayudar a la preservación de las especies endémicas del estado mediante la reforestación así como involucrarse en el reconocimiento de los recursos naturales de un lugar para disminuir el impacto ecológico que tiene una intervención arquitectónica.

#### **Sinergia 2:**

Capital humano-capital social: con ayuda del capital humano y sus conocimientos ayudaran a coordinador y enseñar de manera práctica y teórica al capital social para trabajar de manera conjunta así como escuchar las inquietudes y necesidades del capital social y darles la mejor solución.

- Arq. Oscar Hagerman-padres de familia, colegio de Arquitectos y estudiantes de arquitectura; platica de la arquitectura vernácula, la importancia que tiene , la valorización de la construcción vernácula , para romper paradigmas y ser fuente de inspiración para los asistentes.
- Dra. Dora Ruiz Galindo-Padres de familia y docentes del nivel básico, importancia de los medios y herramientas alternativas para la educación en los medios rurales, para alcanzar el desarrollo adecuado en un entorno de aprendizaje.

- Arq. Arturo López González- padres de familia, alumnos de arquitectura y arquitectos interesados en los procesos constructivos con tierra; taller teórico-práctico de construcción con tierra, la parte práctica se realizará en la comunidad a intervenir.
- Bio. Ismael Sobrino Galdámez-padres de familia; manejo y reconocimiento de los recursos naturales, para su aprovechamiento adecuado y la preservación de ellos, mediante talleres en la escuela de la comunidad rural a la que se intervendrá.
- Ing. Marisonya Guillen- padres de familia y alumnos; capacitación de la elaboración de huertos y siembra de árboles frutales de la región que ayudaran a crear un microclima dentro del plantel educativo, cuyo aprendizaje podrán implementarlo en sus hogares.
- Ing. Luis Polo.-padres de familia y alumnos; desarrollo de tecnologías alternas de bajo impacto ambiental con la participación de los padres de familia para generar energía eléctrica mediante los recursos naturales del lugar, que se implementara en el plantel educativo para las aulas y sistemas de riego para las temporadas vacacionales donde no hay quien cuide de los huertos.
- Ing. Javier López-padres de familia y alumnos, de manera indirecta, el modelo empleado en las comunidades de Uruguay serán el caso análogo ya que es un caso de éxito donde no solo ayuda a la elaboración de un huerto sino que también ayuda al desarrollo de valores en los alumnos y a obtener una dieta balanceada con los productos de la cosecha.

**Sinergia 3:**

Capital natural – capital financiero: el capital financiero ayudara a alcanzar la gestión de recuperación y adecuación de los espacios naturales existentes en el entorno así como alcanzar la “sustentabilidad” que todos los participantes del capital financiero hablan y están comprometidos en alcanzar.

SEP- mediante el programa de ERA educar con responsabilidad Ambiental la cual tiene como objetivo cuidar al medio ambiente del estado de Chiapas.

CACHAC- alcanzar sus objetivos de responsabilidad y compromiso ambiental, así como en el programa de arquitectura sustentable la cual manejan por medio del comité de ecología.

**Sinergia 4:**

Capital social- capital financiero: al alcanzar los objetivos el capital social podrá verse beneficiado con el reconocimiento por su participación, por las diferentes organizaciones que participan para su financiamiento.

## 3.6 ESTADO FUTURO DESEADO Y OBJETIVO DE IMPACTO

### 3.5.1 ESTADO FUTURO DESEADO PARA EL PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL

#### **Descripción sintética**

Las escuelas rurales del estado de Chiapas están integradas con su entorno natural, cultural y social, preservando y re generando la flora del lugar a la que pertenecen.

#### **Visión del estado futuro deseado**

Las escuelas rurales del estado de Chiapas están integradas con su entorno natural, ya que responde a las necesidades bioclimáticas del lugar sus vientos dominantes, su humedad relativa, la altura en la que se encuentra, así como el análisis de las variantes climáticas en las horas de estudio durante el año escolar, logrando confort dentro de ellas; respetando y regenerando su entorno ambiental se logra un mejor desarrollo cognitivo del alumno y su desarrollo personal; integrando a la sociedad en su participación se alcanza el empoderamiento del proyecto y fomentando el rescate de su arquitectura vernácula, con esta interacción y acercamiento en el desarrollo constructivo , se convierte un centro de aprendizaje para ellos ya que la implementación de diferentes ecotecnias simplificadas puedes ser repetidas en sus hogares.

Este proyecto contempla la implementación de huertos escolares, los cuales ayuden a la nutrición de los niños que acuden a estudiar así como el acercamiento a la educación ambiental, la cual les enseña a preservar, regenerar y respetar el entorno natural donde se encuentren.

El desarrollo educativo en estos espacios fomentara el crecimiento del niño con los valores de la responsabilidad (al cuidar y ayudar al crecimiento de los huertos y arboles), respeto hacia los otros seres vivos, autonomía ya que al tener ciertas responsabilidades y respeto el niño comienza a desarrollar una conciencia de sus actos y poder presentar soluciones a problemas que se presentan en su realidad.

La educación de un niño el cual en su aprendizaje tiene la integración sensorial en este caso la naturaleza ayuda a que el alumno tenga mayor capacidad de organizar la información que captan a través de sus sentidos y la transforman en experiencias que determinan su relación con el mundo inmediato (Ayres, A. Jean 2006).

### 3.5.2 IDEA GENERADORA

Casos análogos fuera de México.



44Imagen. Campus educacional prototipo Medellín, Colombia.



45Imagen Campus educacional para la Fundación Mama Sarah Obama en Kenia



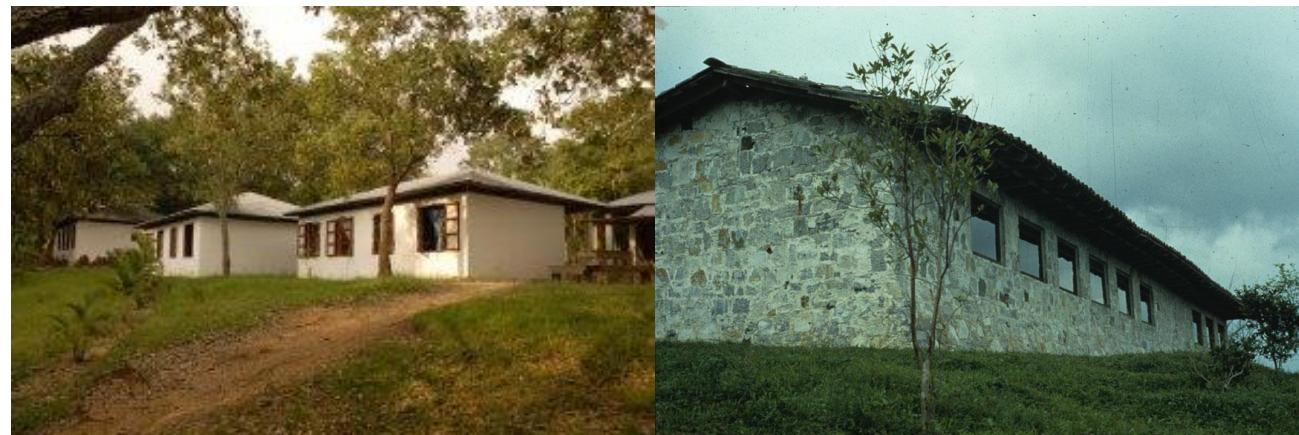
**46** Fotografía del campus Bosquescuela, España.

Casos análogos dentro de México.



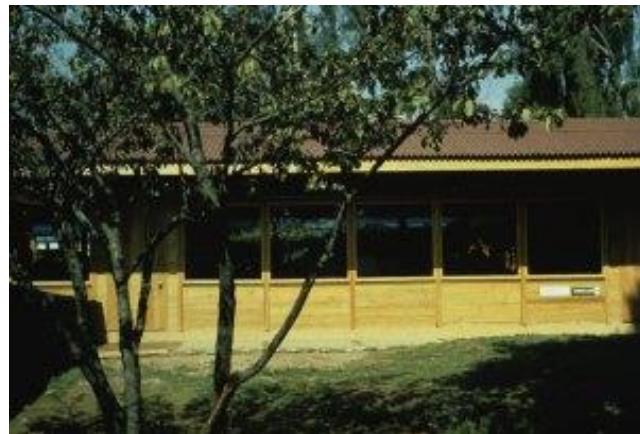
47 Fotografía Aula para la equidad, Xilitla SLP; México

Trabajo del Arq. Oscar Hagerman.



48 Escuela secundaria, Guaquitepec Chiapas; México.

49 Escuela Secundaria, San Miguel Tzinacapan Puebla; México.



50 Escuela prefabricada, Tomas Moro; México.



51Aula unitaria, Cañada de Zautla, Puebla; México.

## 3.7 OBJETIVO DE IMPACTO DEL PROYECTO

### 3.7.1 OBJETIVO DE IMPACTO

- Para el 2025, las escuelas rurales del estado de Chiapas, ha complementado la clasificación del tipo de primaria, con la localización de las regiones económicas a las que pertenece y su tipo de ecosistema, para entender la contextualización en la que se encuentra cada una; de esta manera se aadecua la infraestructura del aula educativa con su entorno, obteniendo armonía, respeto e integración; atendiendo el 25% de escuelas primarias rurales.

Con la contextualización de las aulas en su entorno, aumento el desempeño escolar debido a que el desarrollo de aprendizaje a beneficiado al desarrollo cognitivo del alumno generando un incremento en el grado promedio de escolaridad a 8.0 el cual era de 7.0 en el año 2014 abajo del promedio nacional que en ese año era de 9.0.

Así como el rescate de las especies endémicas de cada región, de tal manera que las especies que estaban en peligro de extinción ya no se encuentran en riesgo y el estado sigue manteniendo el segundo lugar a nivel nacional en biodiversidad.

Los estudiantes en las escuelas que utilizan aulas al aire libre y otras formas de educación vivencial basadas en la naturaleza, presentan mejoras significativas en estudios sociales, ciencias, artes del lenguaje y, matemáticas. Los estudiantes en programas de Ciencias al aire libre mejoran su puntaje en las pruebas de ciencia, en un 27% (American Institutes for Research, 2005).

### 3.8 INDICADORES PARA EL OBJETIVO DE IMPACTO

Indicador:	Descripción:	Fuente:	Estado actual del indicador
Clasificación de escuelas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primaria general.</li> <li>• Primaria indígena.</li> <li>• Primaria CONAFE.</li> </ul>	Número de escuelas registradas en cada clasificación.  Esto nos ayudara, para saber el porcentaje que representan el sistema educativo.	Sistema Nacional de Información de escuelas.  Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas Dirección General de Planeación y Estadística Educativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primaria general: 2000</li> <li>• Primaria indígena: 2627</li> <li>• Primaria CONAFE: 2146</li> </ul> <p>*Las escuelas generales representa el 33.7% de la educación rural en el estado.</p> <p>*Las escuelas indígenas representa el 36.4% de la educación rural en el estado.</p> <p>*Las escuelas CONAFE representa el 29.7% de la educación rural en el estado.</p>
Clasificación de región económica dentro del estado. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Altos</li> <li>2. Centro</li> <li>3. Frailesca</li> <li>4. Fronteriza</li> </ol>	Identificación de las escuelas con su región económica la cual facilita su entendimiento social y geográfico.	Secretaría de gobernanza, SEGOB.  Sistema Nacional de Información de escuelas.  Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Altos: 1023</li> <li>2. Centro: 847</li> <li>3. Frailesca: 403</li> <li>4. Fronteriza: 838</li> </ol>

<p>5. Istmo-costa 6. norte. 7. Selva. 8. Sierra. 9. Soconusco.</p>		<p>Dirección General de Planeación y Estadística Educativa.</p>	<p>5. Istmo-costa:191 6. norte:855 7. Selva:1739 8. Sierra:581 9. Soconusco:732</p>
<p>Ecosistemas que existen en las regiones económicas, donde se localizan los planteles educativos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque de coníferas.</li> <li>• Selva baja.</li> <li>• Selva alta,</li> <li>• Selva de niebla.</li> <li>• Sabana costera.</li> <li>• Manglares.</li> </ul>	<p>Relación del ecosistema que pertenece y/o las variantes ecosistémicas que intervienen en la ubicación geográfica del municipio a la que pertenece el plantel educativo.</p> <p>Con esta clasificación se diseña el aula adecuada a su entorno.</p>	<p>Secretaría de gobernación, SEGOB.</p> <p>Sistema Nacional de Información de escuelas.</p> <p>Subsecretaría de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas</p> <p>Dirección General de Planeación y Estadística Educativa.</p> <p>Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. CONABIO.</p>	<p>Tabla pág. 49-51</p>

## 3.9 ESTRATEGIA Y TEORÍA DE CAMBIO

### 3.9.1 ESTRATEGIA PARA ALCANZAR EL OBJETIVO DE IMPACTO Y POTENCIAL SINÉRGICO QUE APROVECHA.

#### **Descripción sintética.**

Diseño y construcción de escuelas rurales, se realizará un caso estudio donde se pondrán en práctica la teoría mencionada, este prueba piloto se realizará en la comunidad de Chigton Chiapas la cual se encuentra en la región centro del estado y cuenta con diferentes ecosistemas como el bosque mesófilo y la selva baja caducifolia; el diseño es en base a la lectura del lugar y la clasificación de los ecosistemas predominantes en el estado, dando como resultado una guía que sirva para contextualizar el aula que se construya, sugiriendo el tipo de construcción (materiales constructivos) y el tipo de diseño adecuado al sitio, requiriendo el mínimo de materiales industrializados o que su medio de obtención sea de un alto costo ambiental, dándole preferencia al material del lugar (madera, barro, palma etc.).

Se mencionaran los contextos sociales en los que se intervendrá para comprender el rol social del lugar y colaborar de manera adecuada con las personas de la comunidad, para alcanzar la integración socio-cultural y ambiental; con el fin de optimizar el aprendizaje de los alumnos de nivel primaria que se encuentran en el entorno rural.

El diseño será realizado por personas cualificadas en el tema de construcción sustentable, preservación de los recursos naturales y los padres de familia ya que son ellos los que mejor conocen su entorno.

### **Descripción detallada.**

Escuela rural en el estado de Chiapas, diseñada de manera multidisciplinaria con personas que representen su etnia para entender como es el comportamiento social, sus tradiciones , con la ayuda de sociólogos para el asesoramiento, a la vez la participación de los biólogos que ayudan con la preservación y manejo de las especies endémicas, para definir que especies endémicas pueden utilizarse para los cercos vivos que limitan el predio de los planteles y la reforestación en ellos, este último será basado en el estudio del lugar para ver la vialidad de espacios dentro del plantel, para alcanzar la integración del entorno biológico, cultural y social (como bien se sabe el estado es multicultural y biológicamente diverso).

La finalidad de la construcción es no generar desperdicios y se elabore mediante materiales de la zona dándole valor a los sistemas constructivos que manejan o manejaban en la zona , así como el que su equipamiento sea mediante energías renovables de fácil manejo y no requiera especialistas o tecnificación; aprovechando los recursos que se tiene en cada zona, así como poder contar con todos los servicios con la ayuda de las ecotecnias, generando su propia energía, baños secos que ayudan a disminuir la contaminación de los mantos freáticos, el aprovechamiento del agua pluvial, entre otras.

El espacio de huertos escolares cuyo objetivo primordial es cosechar los alimentos que se proveen en las escuelas de tiempo completo y obtener una nutrición balanceada, también la interacción del niño con la naturaleza ayuda a su desarrollo volviéndolo más responsable; en esta parte se tiene un vínculo con el "programa de huertas en centros educativos" que coordina la facultad de agronomía de la universidad de la república de Uruguay.

Todo este sistema está planteado con la participación activa de la comunidad, para generar empoderamiento y apropiado de este diseño.

Está pensado en sistemas fáciles de replicar para que el aprendizaje que produzca este sistema educativo pueda implementarlo en las viviendas aledañas a él, ya que el objetivo es capacitar a los habitantes en cada paso para la colaboración en su ejecución y se lleven ese aprendizaje a sus hogares.

Se realizara un caso estudio donde se analizara el comportamiento de la estructura RC y su entorno natural así como el comportamiento de los padres de familia para ver la disposición participativa, esta escuela es clasificada como CONAFE, siendo la anomalía de la definición teórica que maneja la SEP, el objetivo será conocer sus necesidades así como la reacción con la propuesta de nuevos materiales, la integración de los padres y niños para describir su relación con su entorno y la disposición de hacer un cambio de paradigma; Para poder respaldar el estudio se realizará una prueba piloto en la comunidad de Chigton , Ixtapa, Chiapas donde se trabajara con la comunidad para ver si la participación de la comunidad es positiva para la adaptación del aula existente con la intervención de ecotecnias , la implementación de los huertos, así como ver la disponibilidad de regenerar ese espacio educativo y el interés de repetirlo en sus hogares.

### **Potencial sinérgico que aprovecha la estrategia.**

- El capital natural y social, ya que la sociedad está interesada en preservar el entorno ecológico y la biodiversidad del estado, con este sistema se puede llegar a impactar de tal forma que se conserven y restauren los suelos, la reforestación de especies endémicas que se han perdido o están en peligro de extinción por la tala inmoderada.
- Capital humano-capital social: el capital humano que está capacitado en las áreas particulares de conservación, preservación, manejo de recursos naturales, energías renovables y construcción mediante el rescate de la arquitectura vernácula, proporcionaran el aprendizaje necesario que más adelante puedan replicar sin la ayuda de una persona especializada. Se promoverá nuevos vínculos sociales donde todos podrán obtener conocimientos de diferentes formas así como el sentido de humanización y trabajar por el bien común.

Capital natural- capital financiero: al ser un sistema que integra a la sociedad, ambiente y económicamente viable las personas que aportan el financiamiento podrán incorporar el proyecto y clasificarlo como sustentable siendo este un beneficio para sus intereses particulares de cada institución.

### 3.10 RELACIÓN PERSONAL Y PROFESIONAL

#### 3.10.1 CONEXIÓN CON EL PROBLEMA SOCIOAMBIENTAL Y LA ESTRATEGIA DE CAMBIO

Mi relación con la estrategia, viene desde la niñez ya que durante esta etapa de crecimiento estuve rodeada y visitando comunidades indígenas con mis papás, conviviendo con las personas, comiendo con ellos , jugando con sus hijos, nietos, conociendo la hospitalidad que tienen; mis padres me han enseñado el valor de las personas y el de ayudar a ayudarse como le llaman ellos , por lo mismo he conocido mi estado , casi en su totalidad , debido a la profesión de mi Madre quien es socióloga , mi perspectiva siempre ha sido el social y he aprendido que a las personas no se les tiene que dar las cosas se les debe de enseñar , porque son personas que tienen habilidades que muchas veces se les subestima y al subestimarse ellos lo olvidan; crecí muy apegada a mi papá , quien siempre estuvo viajando dentro del estado y yo lo acompañaba a donde fuera , así estuvíramos en un campamento en medio de la montaña durmiendo , los paseos familiares eran ir a algún río, gruta, lago , ruinas así que comencé a reconocer la belleza natural y sentirme conectada a ella.

Al conocer el panorama social y natural del lugar donde eres, te duele la situación que vez y si tienes el conocimiento o las ganas de hacer algo, te sientes con el deber de hacer algo.

Una de las situaciones las cuales me abrió los ojos ante el problema ambiental fue exactamente en una obra que tenía mi papá, una apertura de caminos en la parte norte del estado (parte de la selva negra) donde se abrían los cerros, se caían esos majestuosos árboles , solo para crear una calle de terracería donde solo habían tres viviendas, a mi corta edad no entendía porque lo hacían , recuerdo que ese día lloré mucho, me dolía ver que esos asombrosos paisajes eran fracturados, pero mi papá me dijo que muchas veces las cosas son así y las personas tienen necesidades.

Como fui creciendo tuve dos empleos (hasta la fecha) donde he estado en constante movimiento e interacción con personas de habitan en las diferentes regiones del estado, toda mi inquietud se creó cuando me di cuenta que el estandarizar cualquier edificación, vivienda o escuela, no es lo correcto porque cada lugar es distinto al otro, que la edificación con tierra es mucho más barata que la que construimos nosotros como empresa , que esos espacios son más reconfortante y que nunca quieras salir de ahí por lo agradable que es.

Mi inquietud hacia la educación viene no solo por el trabajo la cual es obvia si no porque con los niños con los que yo jugaba ahora son padres de familia, esas niñas con las que jugábamos a hacer doctoras, veterinarias y cuanta cosa se nos ocurría, no terminaron la primaria otras tuvieron la fortuna de sacar una licenciatura pero son muy pocas, pero la mayoría siguen el rol que tenían sus madres casarse rápido y tener muchos hijos y cada vez que veo a niños con esa ilusión de ser un ingeniero o un arquitecto como cuando me preguntan que soy y que las niñas se sientan inspiradas que una mujer puede llevar los pantalones suficientes para dirigir una obra, eso me motiva a poner un granito de arena para que esos sueños puedan cumplirse.

Personalmente en un futuro aun no me visualizo de una manera específica, porque quiero hacer, vivir y aprender muchas cosas, pero lo que tengo claro es seguir descubriendo y colaborando con personas del medio rural ya que eso me llena de manera personal.

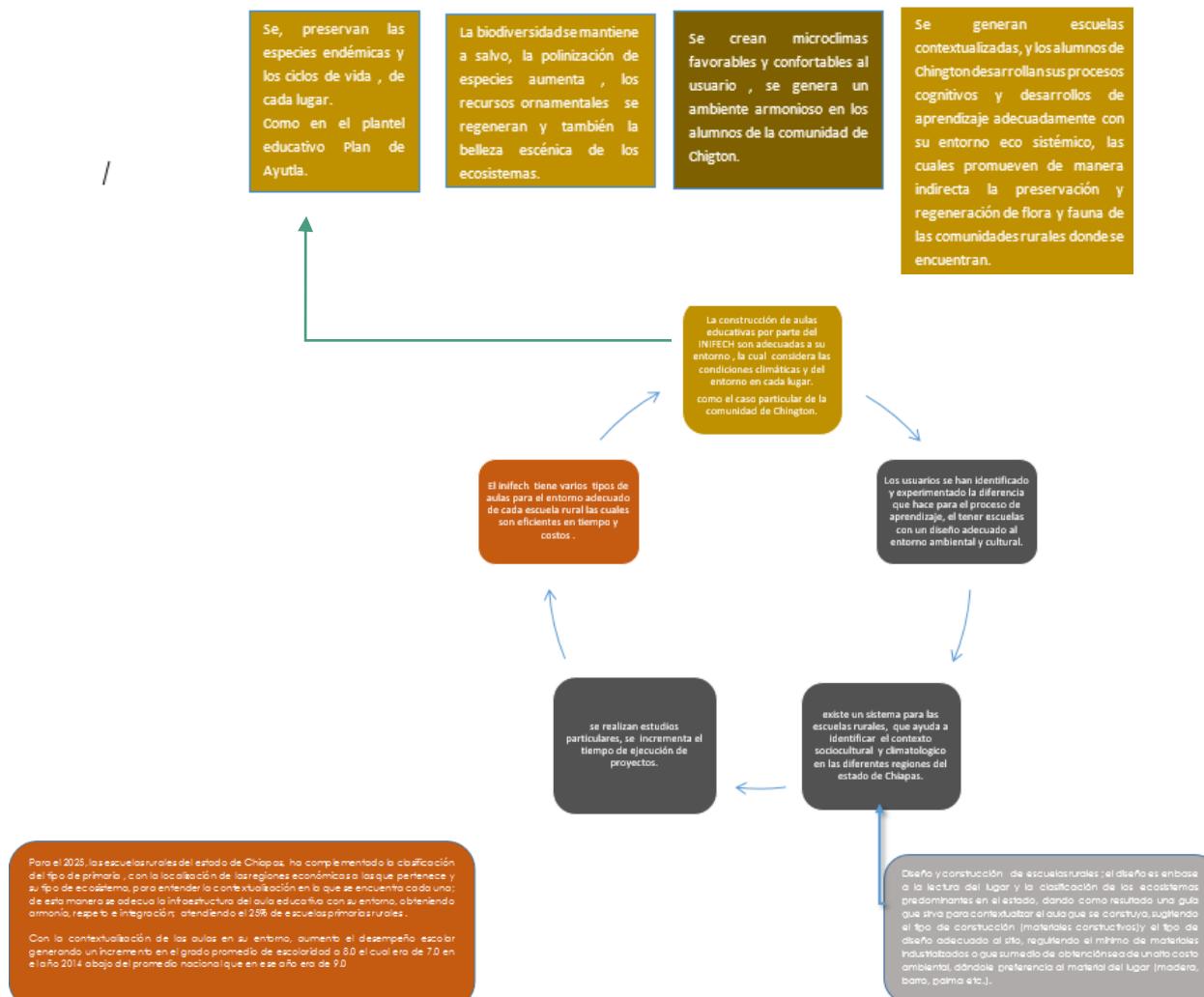
### 3.11 INCIDENCIA DE LA ESTRATEGIA EN EL CICLO VICIOSO



### 3.11.1 TEORÍA DE CAMBIO REGENERATIVA QUE PRODUCE LA ESTRATEGIA

#### Teoría de cambio regenerativa que produce la estrategia

- Futuro deseado
- Resultado retroalimentación
- Estrategia.
- Objetivo



## 3.12 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA

### 3.12.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA

Crear una base de datos donde se encuentren las escuelas registradas dentro del estado, según la clasificación general , indígena, CONAFE, apoyándonos del sistema Nacional de escuelas, que es el que maneja estos datos así como la ubicación , el número de alumnos y docentes.

Con el dato de número de escuelas se comienza a localizar en que entorno ecológico se encuentra, esto será a través del municipio que pertenece , con eso buscamos si pertenece a algún corredor biológico o la fauna predominante del lugar estos datos serán sacados de las instituciones de CONABIO, así como de ECOSUR que se dedica a la investigación y conservación en la frontera sur de México, los datos arrojados se tratará de generalizar lo menos posible ya que por municipio hay muchas variantes, pero los resultados sacaran factores que sea un común denominador en el municipio y dentro del estado.

También esto nos ayudara a identificar que municipios tendrán que ser estudiados de manera particular para saber cómo intervenir, como también nos dirá como incorporar las plantas arbóreas dentro del plantel y colaborar con la regeneración del lugar y hacer microclimas para alcanzar el confort óptimo del aprendizaje.

Teniendo los resultados se comenzara a diseñar un prototipo que se adapte a los ecosistemas, Chiapas tiene 7 ecosistemas pero dos de ellos no pueden intervenirse ya que uno es el marino y el otro de manglar, dentro de los 4 ecosistemas que nos quedan serán el parámetro a seguir ya que existen más variantes dentro de esas cuatro.

En base a esto tendremos un caso estudio el cual nos permitirá ver como es la interacción con los habitantes la integración entre ellos y entre una persona externa para encontrar un bien común, esto nos permitirá desarrollar el proceso de arraigo del proyecto de aulas contextualizadas; así como la bioclimática puede ayudar el desarrollo de los niños al tener un área confortable, analizar el método existente de INIFECH y como se puede mejorar. Teniendo una guía de diseño con aulas que requieren un poco inversión económica y de tiempo se llevará a las instituciones correspondientes, SEP, INIFECH, el programa ERA que está comprometido con el medio ambiente, también se solicitará el apoyo a CONAFOR , ya que en la parte de implementar los árboles y hortalizas es rescatar las endémicas de cada lugar. De ser aprobada se comenzaría la construcción con las escuelas más precarias y lejanas las que tengan un índice de desempeño educativo bajo, estos planteles que son pequeños será más fácil de monitorear y ver los resultados , con esto se irá implementando a las escuelas más grandes , con más número de alumnos hasta ir abarcando el total de las escuelas rurales , este proceso será muy lago pero si se empiezan con las pequeñas tendrá mayor impacto ya que estaremos atendiendo un área que regularmente no tiene importancia por ser las que se encuentran retiradas y con los registros de niños más baja.

---

### 3.12.2 NARRATIVA FUNDAMENTADA DE TEORÍA DE CAMBIO

Empleando la estrategia de diseño y construcción; el cual su primer paso será la identificación y clasificación de los entornos dentro del estado de Chiapas, ya que al existir una gran variabilidad de los ecosistemas , la identificación nos ayudara a clasificar , buscando algún común denominador entre ellas para obtener un resultado neutro, esto no quiere decir crear un solo tipo de escuela , si no ver los porcentajes de cada ecosistema y crear soluciones viables a cada una, si a eso le sumamos los posibles roles sociales que tienen ayudara a entender el comportamiento y ayudar a la adaptación del proyecto, con este planteamiento, puede generarse un sistema que lo haga de manera más específica , ya que dentro de un mismo municipio puede haber variabilidad de dos a mas ecosistemas(CONABIO 2005).

Al tener un sistema de consulta , podremos diseñar las posibles soluciones, conociendo las características del lugar, como el que en una selva baja no es lo mismo que una selva alta, la diferencia es que en una selva baja si es caducifolia en época de sequía , parecerá como matorrales , el calor es más intenso , al de selva alta que presenta lluvias constantes la flora es más abundante (Soberón 2008), estas características se tomaran encuentra para encontrar sus potenciales a la hora del diseño adecuado para la el aula.

El estudio previo por zona nos ayudara a saber las orientaciones adecuadas para la construcción con la meta de alcanzar el confort térmico dentro de ella, así como ver el tipo de vegetación existente, muchos de los municipios dentro del estado presentan vegetación secundaria (INAFED 2010), lo que indica perdida de su flora y como consecuencia la fauna, trayendo como consecuencia que la belleza escénica este en constante regeneración; a pesar de ser una intervención a menor escala como es una aula a un gran panorama de biodiversidad , los planteles en zonas rurales son un centro de reuniones de aprendizajes, para los pobladores y al estar en un lugar así puede existir la posibilidad de repetirlo en sus hogares .

Al tener una guía , será más fácil el actuar de manera adecuada , teniendo una variabilidad en los ecosistemas ya que se podrá diseñar un sistema que no anule al método existente si no que ayude y refuerzo al existente para alcanzar los logros en la educación, ya que su método constructivo es de menor costo , la adquisición de los materiales serán más al alcance (en ocasiones las obras se retrasan porque no existe un lugar cercano a la comunidad para adquirir cemento, varillas, arena, grava etc.), si se entiende el comportamiento del lugar a intervenir , el tiempo de ejecución se hace menor ya que en un lugar que tengas lluvias torrenciales , los trabajos se atrasan , y teniendo esta base de datos puede ayudar hasta saber en qué época trabajar cada lugar para no atrasar la construcción.

Teniendo como resultado 3 diseños de aulas, la implementación será más fácil, los alumnos podrán desarrollar sus aptitudes cognitivas porque tendrán un ambiente agradable, las características de la infraestructura física de las escuelas contribuyen a la conformación de los ambientes en los cuales aprenden los niños (Van der Linden, J. 2004). Y, por tanto, funcionan como plataforma para prestar servicios educativos promotores del aprendizaje que garantizan su bienestar. Diversos estudios informan que el ambiente físico, conformado por la infraestructura, es en sí mismo una fuente rica de información para los niños, pues éste influye en su aprendizaje y desarrollo integral (Moore, G. T., Sugiyama, T. & O'Donell, L. 2003).

Al ver los resultados y beneficios que trae en la contextualización del entorno ecológico - ambiental y la bioclimática ya que Cuando se diseña una edificación, uno de los aspectos primordiales es lograr integrar el bienestar térmico, la ventilación, la iluminación natural y el aislamiento acústico, siendo esencial para el aprendizaje y la productividad (Mined 2011). Se sigue con los estudios del lugar para seguir alimentando al sistema de la infraestructura educativa en el estado de Chiapas, por ser un estado con mucha variedad social (etnias) y biológica, de esta forma el entorno social y ambiental trabaja en conjunto y da mejores alumnos en el sistema educativo.

Para que este tipo de proyectos sea aceptable por la comunidad se debe "Dignificar a las personas y rescatar sus valores culturales con un sentido solidario y democrático", así como los diseños sean fácilmente apropiables y provenientes directamente de las necesidades de los usuarios y que las soluciones sean aceptables por ellos mismos. (Oscar Hagerman 2009).

En **la Escuela Verde**, ubicada en Bali llegan estudiantes desde kínder hasta el octavo grado, obtienen una "educación holística" completa, con un énfasis especial en el medio ambiente.

Su objetivo es reducir la huella de carbono, lo que significa, plantar vegetales orgánicos en el jardín de la escuela, y cocinar con biogás, usando los desechos provenientes del ganado. La electricidad es generada por un remolino hidroeléctrico y pronto instalará paneles solares, aumentando así la calidad ambiental de la escuela.

Ser uno con la naturaleza - en estas aulas sin paredes - tiene un impacto enorme y positivo en el proceso de aprendizaje. Afecta positivamente en la calidad de las relaciones, la forma en que las personas llevan a cabo y se comportan con sensibilidad el uno al otro, y ayuda a los jóvenes que se distraen fácilmente en las aulas convencionales se centren mucho más fácilmente en sus tareas - hay un montón de distracciones en la Escuela Verde pero son distracciones naturales que son aceptables para, y no en conflicto con la concentración. (Vaoles 2014)

**"Legacy Campus"** para la Fundación Mama Sarah Obama (MSOF, por su sigla en inglés), la organización dirigida por la única abuela viva de Barack Obama y cuya misión es alimentar y educar niños y familias pobres. "Legacy Campus" prevé la construcción de un centro de desarrollo infantil, una escuela primaria y otra secundaria, además de una escuela de entrenamiento vocacional y a futuro, un hospital. "El objetivo del proyecto es promover un enfoque sustentable en relación al fortalecimiento y educación de la comunidad", comentó Kéré. Al crear ambientes educacionales que promueven la curiosidad y el pensamiento crítico, los estudiantes anticiparán el avance educacional y serán preparados para alcanzar el éxito en sus vidas (sic), más allá de las salas de clases". (Rosenfield, Karissa2015).

La **Bosquescuela** es una Iniciativa que nació en 2010, impulsada por Philip Bruchner y, gracias al esfuerzo de varios colaboradores, se ha convertido en una alternativa pedagógica viable para España, la misión es de "concienciar al público para que se implique en generar un cambio que mejore y enriquezca la vida del hombre y la del entorno que la sustenta" (Félix Rodríguez 2009); El aprendizaje en la naturaleza fomenta la concentración, la reducción de estrés, el comportamiento social, la resistencia contra enfermedades, la motricidad, la creatividad y la relación con la naturaleza (Peter HÄFNER 2002); en cuanto a sus instalaciones cuentan con una cabaña de madera bioclimática que constituye el punto de reunión y recogida de los niños y niñas, utilizándose también en casos de mucho frío o calor, su estética se integra perfectamente en el entorno natural causando en el mismo un impacto mínimo. La cabaña está perfectamente acondicionada para acoger a los niños y niñas, Se trata de una instalación bioclimática cuyas características favorecen el aprovechamiento máximo de las horas de luz y la energía (evitando el calor excesivo en verano y evitando sus pérdidas en invierno), el impacto ambiental de la instalación y la huella de carbono generada por su uso son mínimos.

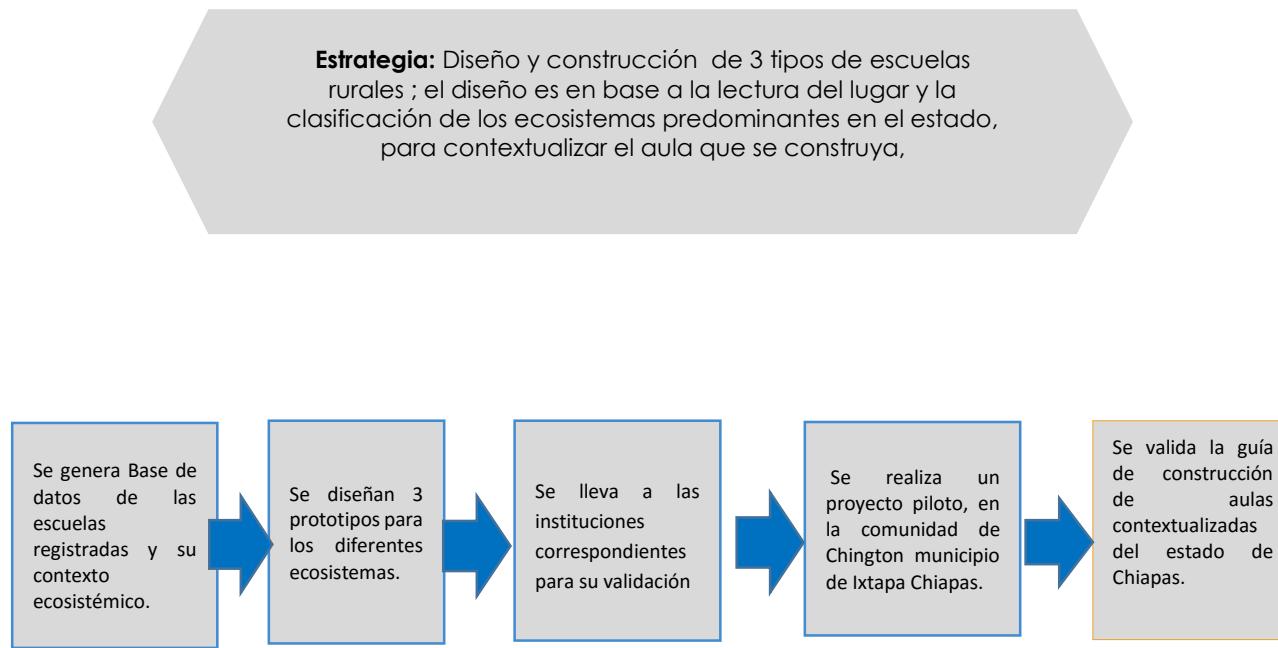
El **aula para la equidad** ubicada en Xilitla, San Luis Potosí es un proyecto del taller Max Cetto de la UNAM, el cual debía respetar 4 puntos: el terreno, la sustentabilidad, las condiciones y modos de vida de los usuarios, así como la economía de la zona. El diseño logró resolver dichos requerimientos, pues ubicaron el aula principal en el extremo más angosto para así reservar un espacio donde se colocó un patio de juegos donde los niños pueden jugar. A los lados se encuentra el área de baños. Toda la estructura está ubicada hacia el norte, para el total aprovechamiento de la luz natural. Los materiales usados son bloques de adobe y piedra, estructuras de madera y acero, desde luego todos locales. (Addi Gutiérrez 2014).

Las obras sobre **escuelas rurales del arquitecto Oscar Hagerman**, están se encuentran en diferentes partes del país, en los estados de puebla, Chiapas, Yucatán, entre otros ; todas sus obras se desarrollan con la participación social de la comunidad entendiendo las necesidades que tienen, su cosmovisión, para que de esa forma pueda desarrollar cada proyecto de manera conjunta con los que son los usuarios, cada obra se utiliza materiales de la región lo cual hace que tenga un bajo impacto ambiental y viable por ser de un bajo costo, se hacen espacios dignos para gente digna; profundizare en el aula de Guaquitepec ya que se encuentra en el estado de Chiapas, citando a Richard Anthony Cisneros en su artículo para CIEAS, "Historias pedagógicas múltiples: testimonio de una experiencia chiapaneca", Esta escuela está hecha con paredes de adobe, ventanas de madera y cristal, y techos de láminas metálicas clavadas sobre vigas de pino. El repello de las paredes es de arcilla del suelo de Guaquitepec y tiene la ventaja de que no

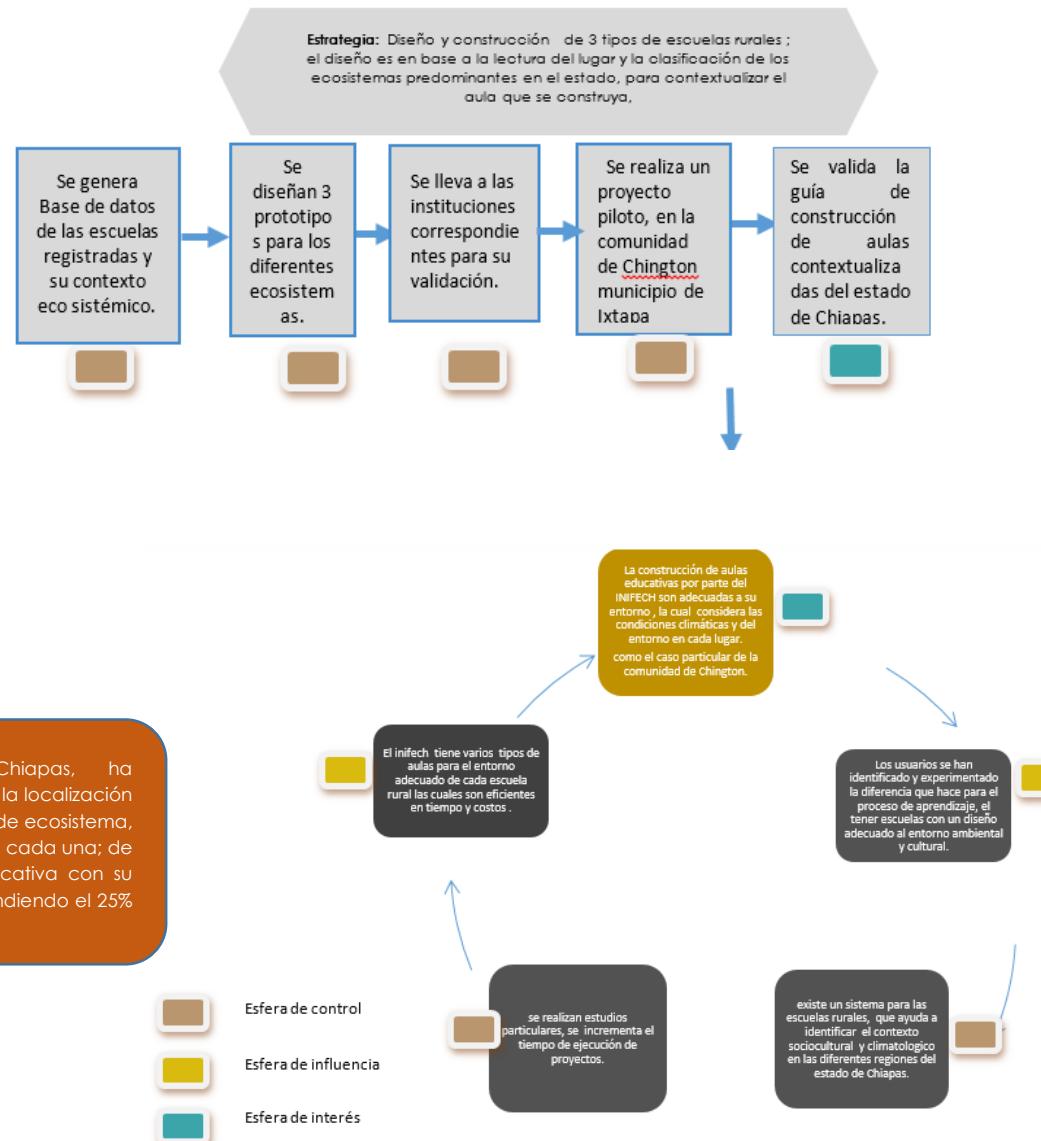
requiere pintarse con frecuencia. La escuela cuenta con aulas, una oficina para la dirección, una biblioteca, una cocina, un comedor grande, una tienda cooperativa de los estudiantes, baños y dormitorios para los alumnos de otras comunidades. El edificio está rodeado por jardines y en su centro hay un árbol de mango grande y hermoso, hortalizas, platanares y cafetales (Cisneros 2016).

Con esto puedo corroborar que es un gran caso de análisis ya que se emplea el entendimiento de la comunidad como su cosmovisión, sus tradiciones, respetando su entorno ambiental y haciendo una integración entre el desarrollo educativo, la sociedad y el entorno ambiental.

### 3.12.3 DIAGRAMA DE RESULTADOS CLAVE



### 3.12.4 TEORÍA DE CAMBIO CON ESFERAS DE CONTROL.



Para el 2025, las escuelas rurales del estado de Chiapas, ha complementado la clasificación del tipo de primaria, con la localización de las regiones económicas a las que pertenece y su tipo de ecosistema, para entender la contextualización en la que se encuentra cada una; de esta manera se adecua la infraestructura del aula educativa con su entorno, obteniendo armonía, respeto e integración; atendiendo el 25% de escuelas primarias rurales.

### 3.12.5 RESULTADOS Y ESFERAS DE CONTROL

Resultado	Tipo de esfera (control, influencia o interés)	Explicación de por qué está en esa esfera
Se genera Base de datos de las escuelas registradas y su contexto eco sistémico.	Control	La acomodación e investigación de los datos puedo manejarlo e irlos integrando.
Se diseñan 4 prototipos para los diferentes ecosistemas.	Control	Los diseños los puedo realizar, con los conocimientos de arquitectura bioclimática y el estudio de la arquitectura vernácula del lugar.
Se lleva a las instituciones correspondientes para su validación.	control	El proyecto escrito puedo llevarlo a las instituciones ya que en ambos, hay personas que han apoyado a la investigación, dependerá de las instituciones si lo validan.
Se realiza un proyecto piloto, en la comunidad de Chington municipio de Ixtapa	Control	Con la validación del proyecto puede llevarse a cabo la prueba piloto para respaldar la hipótesis y teoría planteada.
Se valida la guía de construcción de aulas contextualizadas del estado de Chiapas.	control	La validación depende de terceras personas, por lo tanto es algo que no puedo manejar.
La construcción de aulas educativas por parte del INIFECH es edificada según sus condiciones climáticas y de entorno.	Interés	El proyecto dependerá si la institución lo lleva al pide de letra o muestra interés en emplearlo.

El INIFECH tiene diferentes tipos de aulas para contextualizar son, eficientes en tiempo y costos.	Influencia	Puedo motivar con comparativas en costos, tiempos y llevarles el diseño de cada una, más no ejecutarlo sin el recurso que ellos otorgan para construir el aula.
Se realiza un estudio previo de cada zona	Control	Con el caso estudio, se me dio la pauta para cómo integrar los diferentes recursos que tiene un lugar y hacer la lectura de él.
Existe un sistema que ayuda a identificar el contexto sociocultural y climatológico en las diferentes regiones del estado.	Control	Se presentara la tabla de relaciones de municipios y su ecosistema, además de integrar la región económica a la que pertenece ya que las instituciones gubernamentales se guían de ese.
Existe la relación entre la optimización del aprendizaje y el entorno contextualizado.	Influencia	No puedo concientizar y obligar que crean lo mismo que yo, pero puedo mostrarles los estudios de los casos análogos con los que desarrolle el proyecto.

### 3.13 METAS, INDICADORES Y PLAN DE MONITOREO

#### 3.13.1 TABLA DE METAS E INDICADORES PARA TEORÍA DE CAMBIO

RESULTADOS DE DESARROLLO DE ESTRATEGIA			
<b>Resultado 1</b>  Se genera Base de datos de las escuelas registradas y su contexto eco sistémico.		<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b>  Control	
<b>Meta asociada al resultado:</b>  Para febrero del 2016, se tiene una base de datos con cada escuela, su lugar, región y etnia.		<b>¿Por qué es importante esta meta?</b>  Para poder conocer los diferentes entornos y la situación de cada escuela.	
Indicadores para la meta	Descripción	Fuentes	Limitaciones (¿qué no mide?)
Registro de escuelas completa.	Registro de las escuelas dentro del estado con el rubro de escuelas rurales, las que pueden ser General, CONAFE, Indígena.	Sistema Nacional de Información de Escuelas.	El desempeño académico por escuela.
Información actualizada de los ecosistemas en el estado.	Clima, fauna, flora; como es el lugar y cómo se comporta.	CONABIO, INAFED.	El ecosistema en un punto en específico, se realiza a manera municipal, una escala mayor, a la particular que requiere una escuela.
<b>Resultado 2</b>  Prototipo de aulas por ecosistema.		<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b>  Control	

<b>Meta asociada al resultado:</b>  Para Marzo 2016 tener el proyecto ejecutivo de las 4 aulas.	<b>¿Por qué es importante esta meta?</b>  Para poder presentar el proyecto para su validación debe de tener todos los datos, sin que cabe espacio para que sea rechazada o insuficiente.		
<b>Indicadores para la meta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Limitaciones (¿qué no mide?)</b>
Cumplir con los estándares de seguridad que mague el reglamento de construcción.	Cada aula educativa debe de contar con los estándares de seguridad, al ser materiales y sistemas nuevos debe de sustentarse lo mejor posible para la aprobación.	Reglamento de construcción del estado de Chiapas, reglamento de construcción para sistemas con tierra del Perú, reglamento de construcción para casas de madera.	El reglamento de construcción para sistemas con tierra en el país aún no ha sido validada tampoco existe alguna norma a la que se apegue.
Los 4 ecosistemas generales que existen en el estado.	Serán los 4 parámetros que respetaremos para el diseño adecuado dentro del estado.	Manual del arquitecto descalzo, CONABIO	Llegar a un estándar en cuanto costo y tiempo de ejecución.

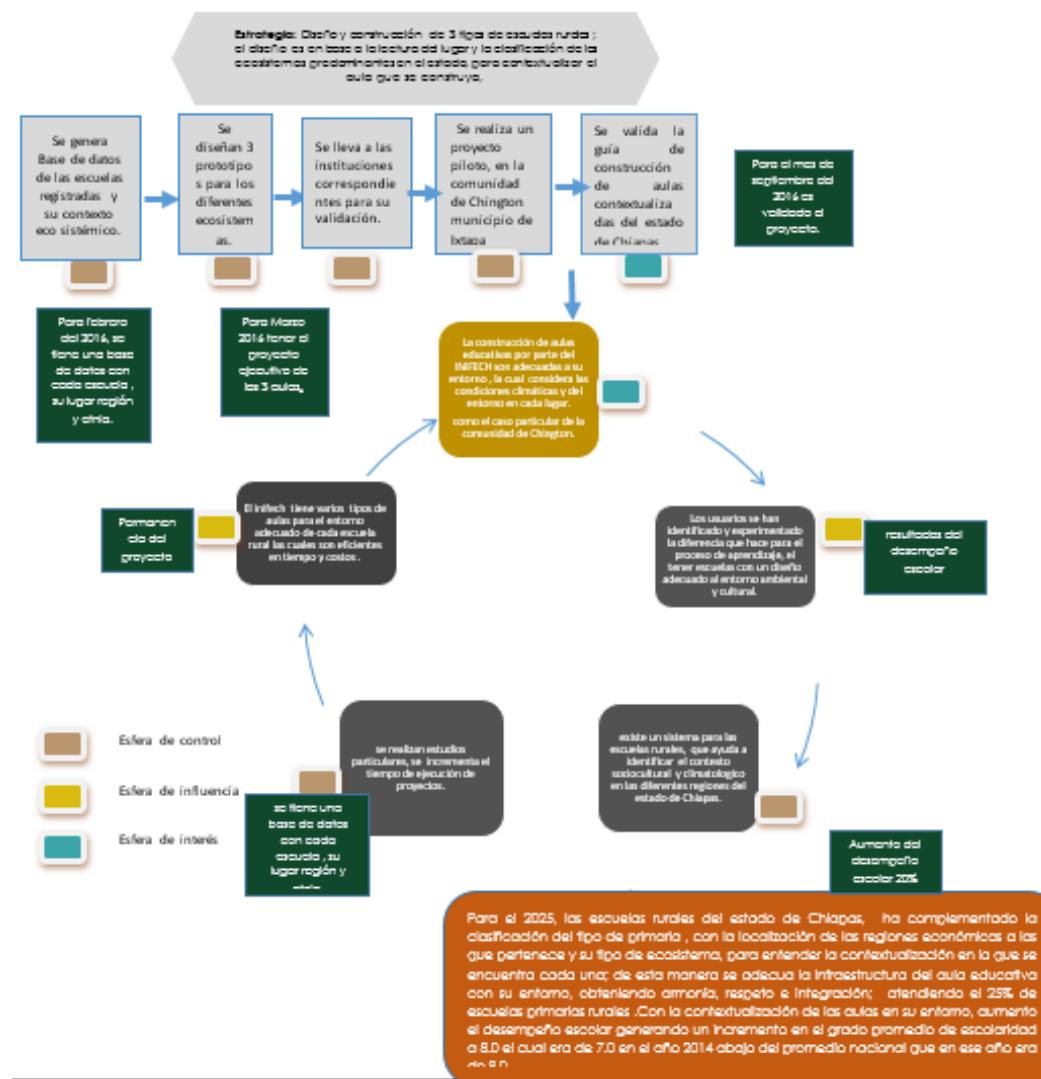
<b>RESULTADOS INTERMEDIOS (NODO DE INCIDENCIA-OBJETIVO DE IMPACTO)</b>			
<b>Resultado 1</b>  Para el 2025, las escuelas rurales del estado de Chiapas, ha complementado la clasificación del tipo de primaria, con la localización de las regiones económicas a las que pertenece y su tipo de ecosistema, para entender la contextualización en la que se encuentra cada una; de esta manera se adecua la infraestructura del aula educativa con su entorno, obteniendo armonía, respeto e integración; atendiendo el 25% de escuelas primarias rurales.	<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b> Influencia		
<b>Meta asociada al resultado:</b>  Ejecución del 25% de aulas rurales en su contexto ambiental.	<b>¿Por qué es importante esta meta?</b>  Para atender a las escuelas que carecen de una infraestructura adecuada.		
Indicadores para la meta	Descripción	Fuentes	Limitaciones (¿qué no mide?)
Número de escuelas que carecen de un espacio adecuado para la educación.	Identificar las escuelas que no tienen un espacio adecuado y diseñado para el desarrollo educativo.	CEMABE  Censo de Escuelas, Maestros y Alumnos de Educación Básica y Especial.	La actualización del censo.
El tiempo de ejecución y el techo financiero para llevar a cabo la edificación.	Tener un estándar de ejecución para ver el alcance al que pueda llegar en un trimestre de trabajo en el INIFECH.  El alcance financiero que puedan dar, para ver a qué meta se puede llegar.	INIFECH  SEP	Que sea aprobable

<b>Resultado 2</b>  incremento en el grado promedio de escolaridad a 8.0 el cual era de 7.0 en el año 2014 abajo del promedio nacional que en ese año era de 9.0	<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b>  Interés		
<b>Meta asociada al resultado:</b>  Aumento del desempeño escolar en un 20%.	<b>¿Por qué es importante esta meta?</b>  Para disminuir el rezago educativo que existe en el estado de Chiapas		
<b>Indicadores para la meta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Limitaciones (¿qué no mide?)</b>
Evaluación de desempeño escolar	En base a las evaluaciones que realiza SEP, hacer la comparativa de los alumnos que asisten a una escuela contextualizada.	Dirección General de Desarrollo Curricular (DGDC) que pertenece a la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública.	La participación activa del docente.
Lista de asistencia.	Que los alumnos asistan a la escuela, para ampliar sus conocimientos con el material didáctico de los docentes.	La dirección de la escuela quien proporciona la relación de asistentes a clases.	Porque los alumnos se ausentan en las clases.
<b>RESULTADOS DE RETROALIMENTACIÓN (OBJETIVO DE IMPACTO- NODO DE INCIDENCIA)</b>			
<b>Resultado 1</b>  Existe la relación entre la optimización del aprendizaje y el entorno contextualizado.	<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b>  Influencia		

<b>Meta asociada al resultado:</b>  Los resultados del desempeño escolar son asociados a la contextualización de las escuelas.		<b>¿Por qué es importante esta meta?</b>  Para seguir reforzando el proyecto y que se siga realizando dentro del estado.	
<b>Indicadores para la meta</b>  Prestan más atención en clases.  Siguen mejor el contenido de la clase.  Son más creativos en clase.	<b>Descripción</b>  El aprendizaje en la naturaleza fomenta la concentración, la reducción de estrés, el comportamiento social.	<b>Fuentes</b>  El docente.	<b>Limitaciones (¿qué no mide?)</b>  La incorporación de un pedagogo o psicólogo para acompañar el desarrollo del niño.
<b>Resultado 2</b>  La construcción de aulas educativas por parte del INIFECH es edificada según sus condiciones climáticas y del entorno.		<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b>  Interés	
<b>Meta asociada al resultado:</b>  Permanencia del proyecto		<b>¿Por qué es importante esta meta?</b>  Que la implementación sea continua	
<b>Indicadores para la meta</b>  Vialidad de ejecución.	<b>Descripción</b>  Que pueda realizarse según los estándares del INIFECH	<b>Fuentes</b>  Instituto de la Infraestructura educativa.	<b>Limitaciones (¿qué no mide?)</b>  El interés de la institución
Demandas de infraestructura.	Que exista la necesidad de un espacio educativo.	SEP	Interés de la secretaría.

<b>Resultado 3</b>  Se valida la guía de construcción de aulas contextualizadas del estado de Chiapas.	<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b>  Interés		
<b>Meta asociada al resultado:</b>  Para el mes de septiembre del 2015 es validado el proyecto.	<b>¿Por qué es importante esta meta?</b>  Para comenzar con los trabajos de ejecución en campo.		
<b>Indicadores para la meta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuentes</b>	<b>Limitaciones (¿qué no mide?)</b>
Terminación del proyecto antes de marzo 2016	Proyecto terminado con costos, beneficios detalles estructurales y casos análogos de la relación con la contextualización de la naturaleza y el desarrollo del alumno.	Arq., Mariajose Aguilar Díaz.	Que no se encuentren los datos suficientes para el respaldo del proyecto.
Interés de las instituciones	Que la institución y secretaría muestre interés en el proyecto.	INIFECH, SEP	El compromiso.

### 3.13.2 TEORÍA DE CAMBIO CON ESFERAS DE CONTROL



### 3.12.3 EXPLICACIONES ALTERNATIVAS

<i>¿Qué otras razones distintas a la estrategia, no incluidas en tu teoría de cambio, podrían influenciar el logro del objetivo de impacto?</i>	<i>¿Cómo medirías las otras explicaciones alternativas? Describe indicadores (pueden ser más de uno por alternativa).</i>
La adecuación de los programas existentes por parte del INIFECH	La actualización de los diferentes climas dentro del estado de Chiapas.  El estudio de los beneficios y ahorros que produce la construcción alterna al concreto.
Implementación y desarrollo por parte del programa ERA.	Impulso para el desarrollo de escuelas "sostenibles"  Implementación de edificaciones en el programa.

### 3.13 PLAN DE TRABAJO Y PLAN DE MONITOREO

#### 3.13.1 PLAN DE TRABAJO

RESULTADOS DE DESARROLLO DE ESTRATEGIA				
Resultado 1:				
Para el 2025, las escuelas rurales del estado de Chiapas, ha complementado la clasificación del tipo de primaria , con la localización de las regiones económicas a las que pertenece y su tipo de ecosistema, para entender la contextualización en la que se encuentra cada una.				
Actividades	Responsable	Fecha	Costo	
Desarrollo del proyecto al 100%:	Mariajose Aguilar	Febrero 2016	5,000	
-Diseño arquitectónico de cada aula tipo.	Mariajose Aguilar	Febrero 2016.	5,000	
-Costo por aula tipo.	Ing. Mercedes G.	Febrero 2016.	3,000	
-Tiempo de ejecución de un aula.	Mariajose A. e Ing. Mercedes.	Febrero 2016.	5,000	
-flora que se implementara.	Bio. Ismael sobrino.	Febrero 2016		
-Diseño de las hortalizas, demanda de consumo y plantas según las estaciones del año y las alturas donde se encuentren las comunidades rurales.	Ing. Marisonya Guillen	Febrero 2016.		

Presentación a las instituciones	Mariajose Aguilar	Marzo 2016	500
Concientización a las instituciones	Mariajose Aguilar	Marzo-junio 2016	500
Resultado 2:			
incremento en el grado promedio de escolaridad a 8.0 el cual era de 7.0 en el año 2014 abajo del promedio nacional que en ese año era de 9.0			
Actividades	Responsable	Fecha	Costo
Clases	Docente	Agosto-julio 2016	---
Evaluación	SEP	Junio 2016	---
Adecuación de su entorno educativo	INIFECH- Programa ERA	Agosto 2017	
Aulas confortables	INIFECH	Agosto 2018	
Incremento de su desarrollo cognitivo	SEP	Agosto 2019	
Reforestación del lugar con especies endémicas.	Programa ERA	Agosto 2017	

#### 4. PROYECTO ARQUITECTÓNICO.

En el siguiente segmento se presentaran los estudios realizados para, diseñar de manera correcta las necesidades del caso estudio, situada en la comunidad de Chigton y la presentación del resultado obtenido; así como se llegó al prototipo de 3 aulas educativas para la edificación de ellas en su ámbito rural.

## 4.1 ANÁLISIS BIOCLIMÁTICO.

### 4.1.1 TABLA DE TEMPERATURAS Y HUMEDAD RELATIVA DE LA COMUNIDAD CHIGTON, CHIAPAS.

			ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
TBS	MAX	13:00	25,5	26,8	29,2	30,4	30,2	27,6	27,1	27,0	26,5	25,9	25,6	25,4
		13:00	40	40	37	37	41	52	52	54	56	50	45	43
HR	MIN	6:00	12,9	13,4	15,1	16,0	17,2	17,6	16,8	16,7	16,9	16,5	14,8	13,4
		6:00	79	81	77	75	79	88	90	93	94	84	79	82

Tabla 5 Grafica de temperaturas y humedad relativa de la comunidad e Chigton.

Las temperaturas máximas se presentan a la 1 pm y las mínimas a las 6 am, siendo los meses más calurosos y los más fríos de noviembre a enero llegando a los 13 ° aproximadamente.

#### 4.1.2 CARTA BIOCLIMÁTICA

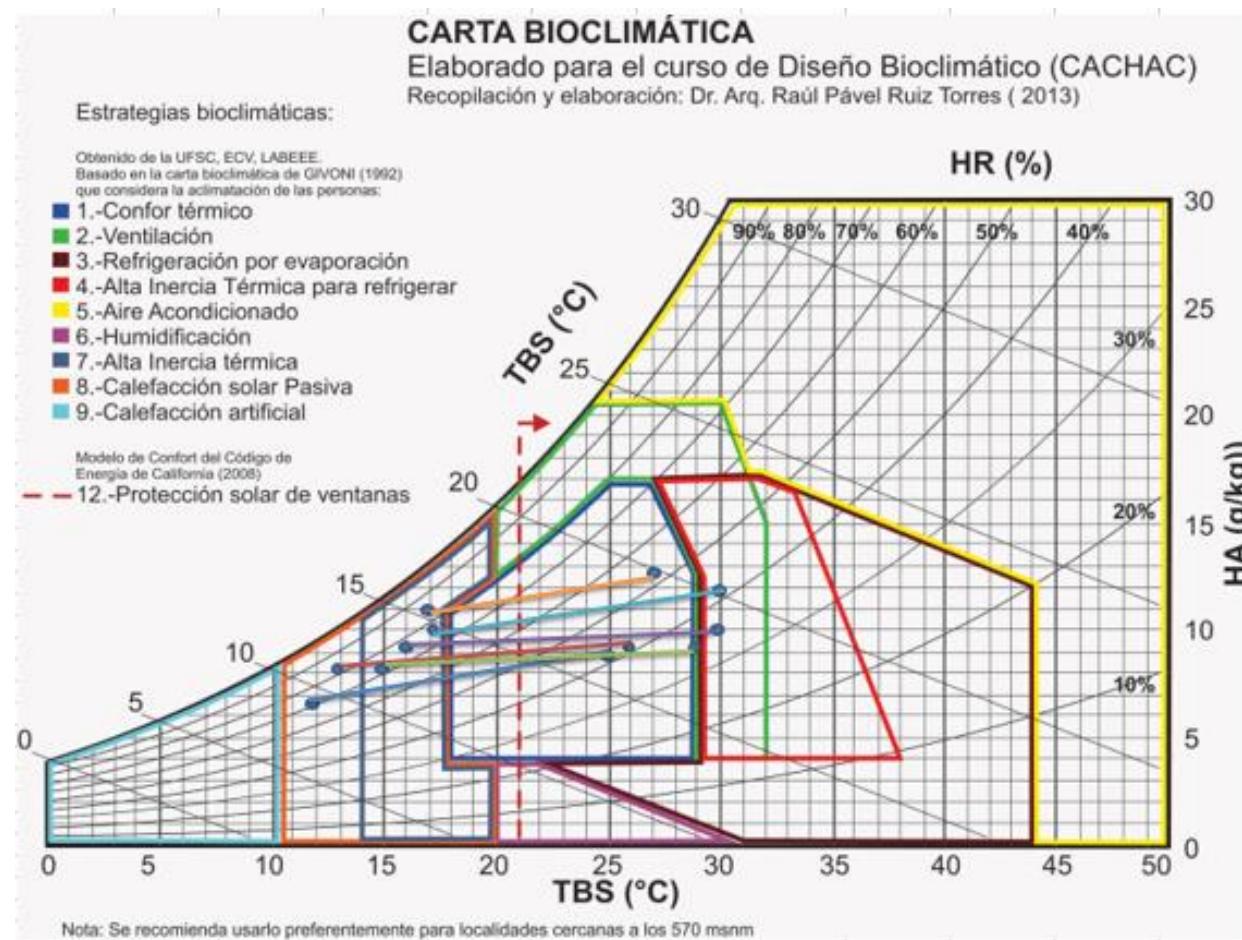


Tabla 6 Carta Givoni.

Estrategias para atender:

- Calefacción solar pasiva
- Confort térmico
- Alta inercia térmica
- Ventilación
- Alta inercia térmica para refrigerar
- Protección de ventanas.

#### 4.1.3 CONFORT HORARIO.

HORA (TSV)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
0:00	15,5	16,1	17,7	19,3	20,0	19,7	19,0	19,0	19,1	18,3	17,0	15,9
1:00	14,9	15,4	17,0	18,7	19,4	19,3	18,5	18,6	18,7	17,8	16,4	15,3
2:00	14,3	14,9	16,5	18,1	19,0	18,9	18,2	18,2	18,4	17,4	16,0	14,7
3:00	13,9	14,4	16,0	17,7	18,6	18,6	17,9	17,9	18,1	17,1	15,6	14,3
4:00	13,5	14,0	15,6	17,4	18,3	18,4	17,6	17,7	17,8	16,9	15,3	13,9
5:00	13,2	13,7	15,3	17,1	18,0	18,2	17,4	17,5	17,6	16,6	15,0	13,7
6:00	12,9	13,4	15,1	16,0	17,2	17,6	16,8	16,7	16,9	16,5	14,8	13,4
7:00	12,3	13,0	15,0	17,4	18,8	19,0	18,2	17,9	17,6	16,2	14,3	12,7
8:00	14,3	15,4	17,9	20,4	21,7	21,3	20,5	20,1	19,5	18,0	16,1	14,6
9:00	17,4	18,7	21,5	23,8	24,8	23,7	23,0	22,5	21,8	20,4	18,7	17,5
10:00	20,5	22,0	24,7	26,7	27,4	25,6	25,0	24,5	23,8	22,7	21,4	20,5
11:00	23,1	24,5	27,2	28,8	29,1	26,9	26,3	26,0	25,3	24,4	23,5	23,0
12:00	24,7	26,1	28,7	30,0	30,1	27,6	27,0	26,8	26,2	25,5	24,9	24,6
13:00	25,5	26,8	29,2	30,4	30,2	27,6	27,1	27,0	26,5	25,9	25,6	25,4
14:00	25,6	26,7	29,0	30,0	29,8	27,3	26,8	26,7	26,3	25,9	25,6	25,5
15:00	25,1	26,1	28,3	29,2	29,0	26,6	26,1	26,1	25,8	25,4	25,2	25,1
16:00	24,2	25,1	27,2	28,1	28,0	25,8	25,3	25,3	25,1	24,7	24,4	24,2
17:00	23,1	23,9	25,8	26,8	26,8	24,9	24,3	24,3	24,2	23,8	23,4	23,1
18:00	21,8	22,6	24,4	25,5	25,5	23,9	23,4	23,4	23,3	22,9	22,3	21,9
19:00	20,5	21,3	23,1	24,2	24,4	23,0	22,4	22,5	22,5	21,9	21,2	20,7
20:00	19,3	20,0	21,7	22,9	23,3	22,2	21,5	21,6	21,6	21,0	20,2	19,6
21:00	18,2	18,8	20,5	21,8	22,3	21,4	20,8	20,8	20,9	20,2	19,3	18,5
22:00	17,2	17,8	19,5	20,9	21,4	20,7	20,1	20,1	20,2	19,5	18,4	17,5
23:00	16,3	16,9	18,5	20,0	20,6	20,2	19,5	19,5	19,6	18,8	17,6	16,6

Respetando el horario escolar la cual la entrada es a las 7 am a la 1.30 de la tarde, los meses con más horas escolares donde se pasa frio son los de noviembre, diciembre, enero y febrero de las 7 am a las 10 am; mientras los que tendrán más calor son en los meses de abril y mayo con 4 horas de calor el cual comienza las 11 am a las 2 pm que es el horario de salida.

Frío	< 22,6
Confort	$T_n \pm 2,5$
Calor	> 27,6

$T_n = 25,1$

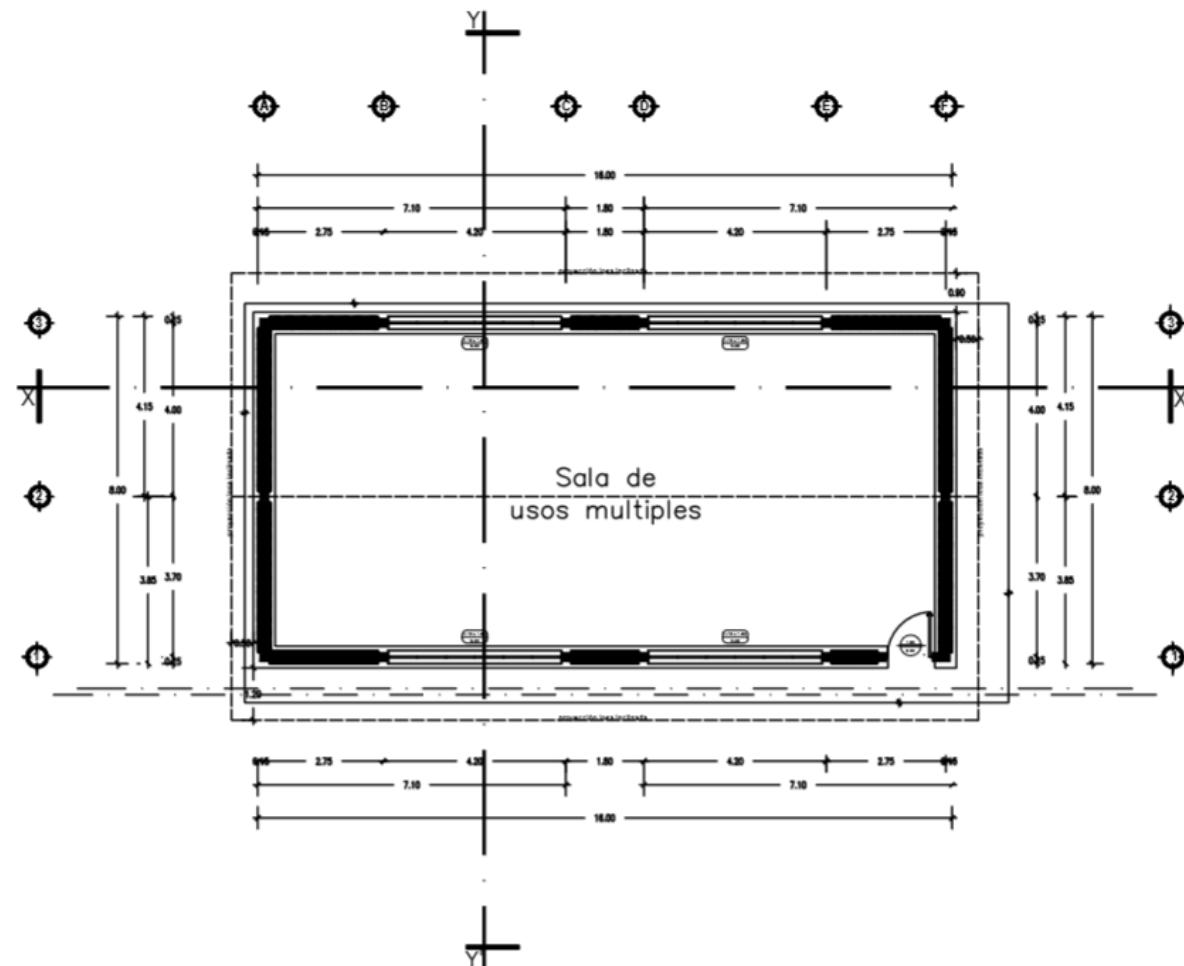
Tabla 7Confort Horario para la comunidad de Chigton.

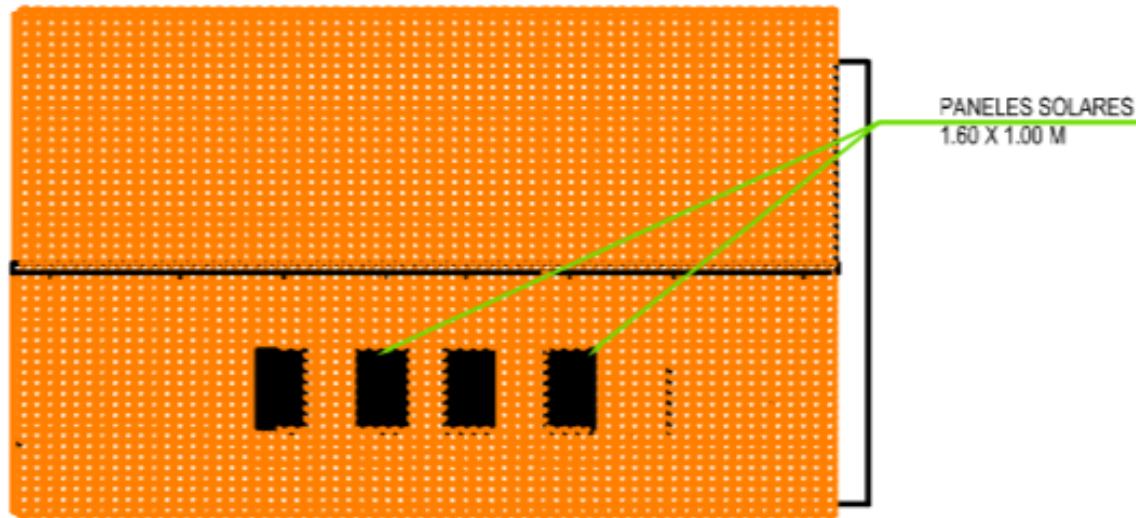
#### 4.2DISEÑO ARQUITECTONICO CASO ESTUDIO –SALA DE USOS MÚLTIPLES

La siguiente propuesta fue diseñada para los usuarios de la escuela primaria plan de Ayutla, mediante reuniones interactivas con los padres de familia y los alumnos del plantel, llegando a la conclusion que lo que hacia falta era un espacio de usos multiples que tambien pudieran utilizar en las reuniones ejidatarias de la comunidad, espacio para algun evento que no fuera solo exclusivo de la escuela, las dimensiones fueron diseñadas conforme a las normativas que maneja el Instituto de la Infraestructura educativa, los materiales a propone son los de la zona , guiandonos de la arquitectura vernacula del lugar asi como la propuesta para reforestar y crear cercos vivos con las plantas endemicas que alli existen.

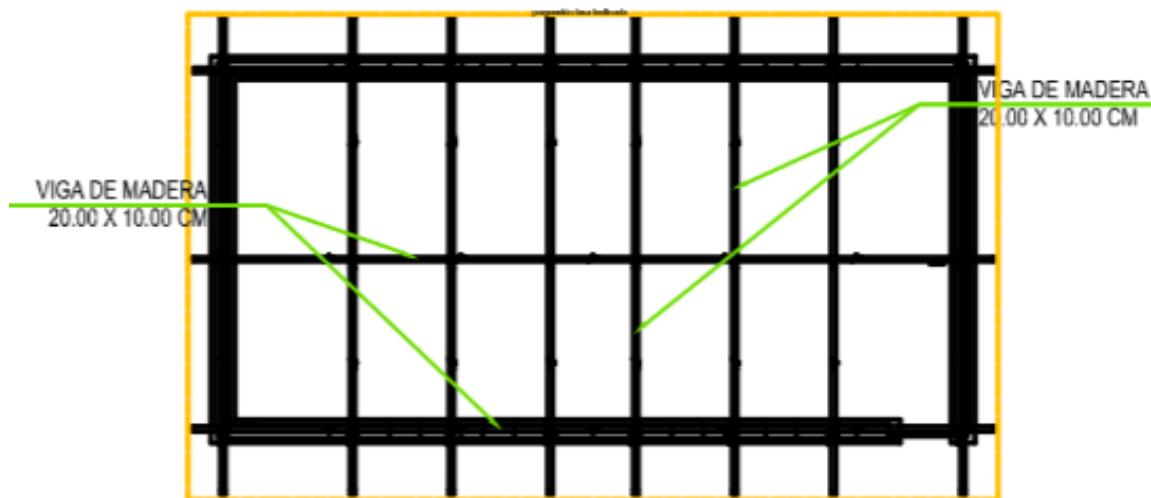
---

#### 4.2.1 DISEÑO ARQUITECTONICO.

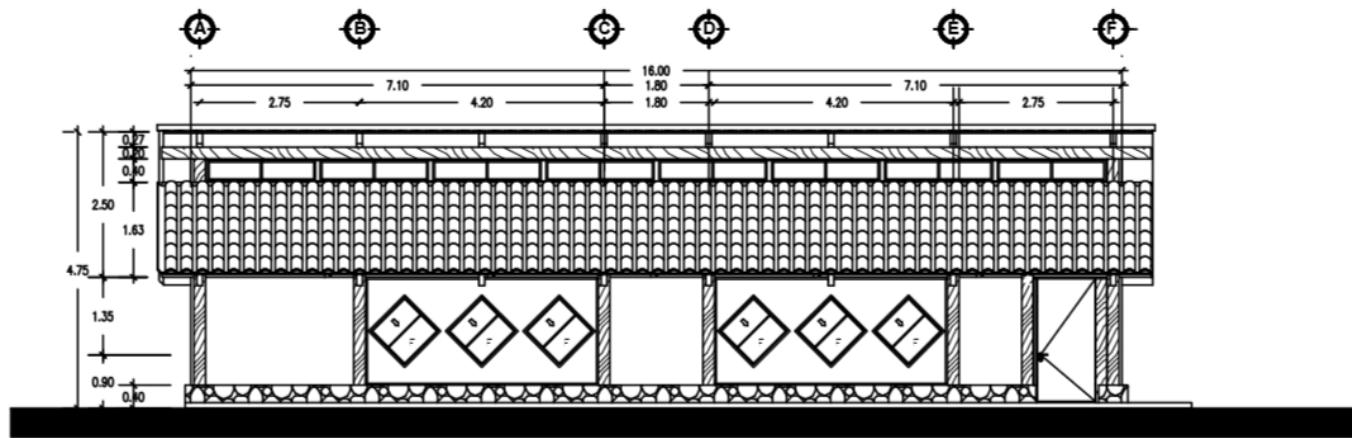




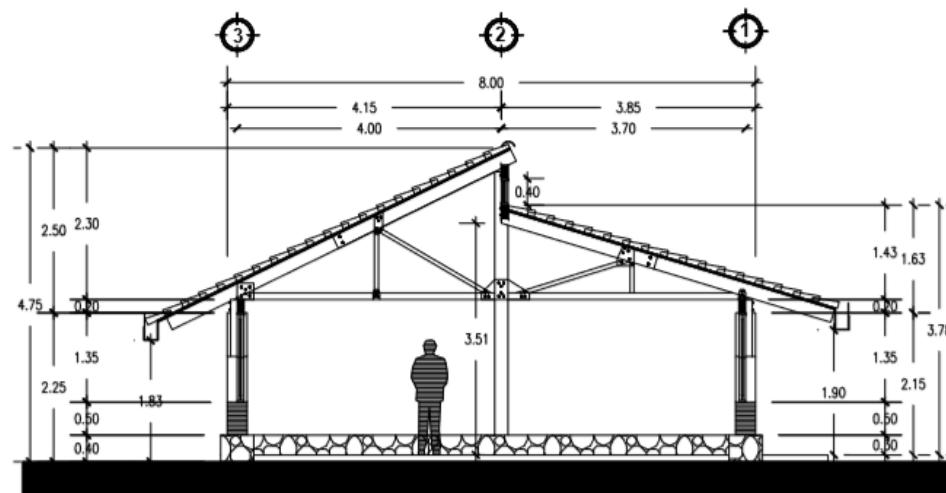
Planta de techos.



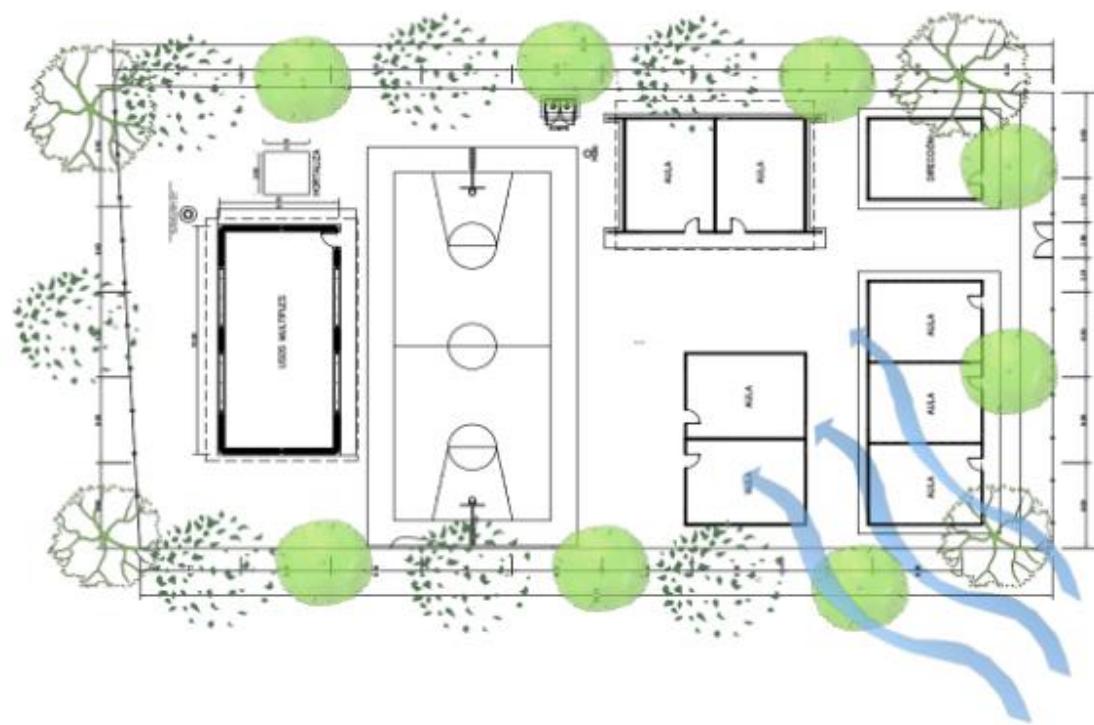
Planta estructural de techos.



Fachada sur.



Corte Y-Y'



Planta de conjunto Escuela Primaria Plan de Ayutla.



Plano alzado de planta de conjunto



Vista de Sala de Usos Múltiples.

#### 4.3 PROPUESTA DE AULA EDUCATIVA PARA SU ENTORNO ECOSISTEMICO.

Con el dato presentado al principio del proyecto es notorio que la estandarización de aulas no es la más viable para su ejecución dentro de las distintas zonas del estado de Chiapas, ya que se cubre un porcentaje menor al del 10% de las escuelas registradas en el rubro de escuelas rurales, así como el tipo de construcción que se emplea emite mayor cantidad de Co2 a comparación de los materiales propuestos como es el adobe.

Dentro del registro y clasificación de las escuelas por su ecosistema, permitió reducir las propuestas de aulas siendo un poco más generales sin caer a la estandarización, ya que también se hace mención de las características de un ecosistema a otro y la variación en algunos casos es mínima pero importante; con esto se consiguió realizar tres propuestas que a continuación se presenta.

Cabe destacar que las dimensiones fueron respetadas según la normativa que marca el Instituto de la Infraestructura física educativa NMX-R-021-SCFI-2013 "Escuelas-Calidad de la Infraestructura Física Educativa", pero lo que lo hace diferente a las propuestas son sus techumbres ya que unas se cierran a los viento como el de la zona de los altos que pertenece al ecosistema de coníferas, así como otras que permiten una flexibilidad de apertura a sus vientos.

La utilización de los materiales de la región, así como el aprovechamiento de sus recursos naturales y la implementación de ecotecnias hace más eficientes al aula que se ha diseñado para esas comunidades de alta marginación, donde no puede llevarse a cabo la ejecución de las aulas convencionales conocidas como aula RC.

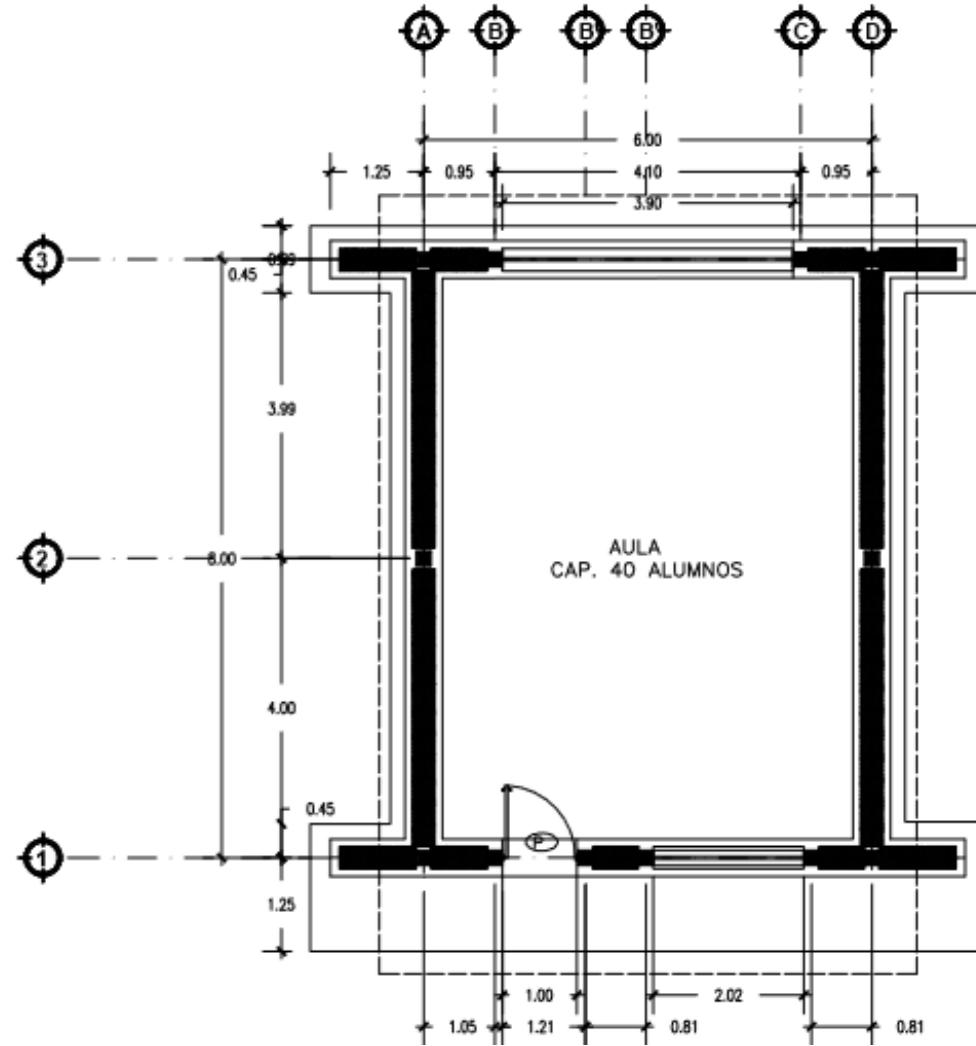
Clasificación de los tipos de aulas presentados.

Ecosistema	Techo	Materiales:	Características del medio físico.
Selva baja	Asimétrico a dos aguas con abertura: Se obtiene mejor ventilación el aire caliente se sube y sale por la ventana de arriba, mientras el fresco entra por la ventana de abajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera.</li> <li>• Piedra.</li> <li>• Adobe.</li> <li>• Barro (teja).</li> </ul>	Temperatura promedio:30ºc. Humedad relativa: 71%. Presipitación pluvial anual: 1100 mm.
Bosque de coníferas	Simétrico a dos aguas: Se cierran todas aberturas para que el aire caliente se quede dentro del aula proporcionando confort climático.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera.</li> <li>• Piedra.</li> <li>• Adobe.</li> <li>• Barro (teja).</li> </ul>	Temperatura promedio: 15ºc. Humedad relativa: 77 %. Precipitación pluvial anual: 1100 mm.
Selva alta y sabana costera.	A cuatro aguas: La lluvia corre más rápidamente, el sol no calienta tanto los materiales del techo, se genera un colchón de aire que evita el calor, los aleros sobresalen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Madera.</li> <li>• Piedra.</li> <li>• Palma.</li> </ul>	Selva alta. Temperatura promedio:26ºc. Humedad relativa: 88 %. Precipitación pluvial anual: 2,762.9 mm. Sabana costera. Temperatura promedio: 28.8ºc. Humedad relativa:76 %. Precipitación pluvial anual: 2000 mm.

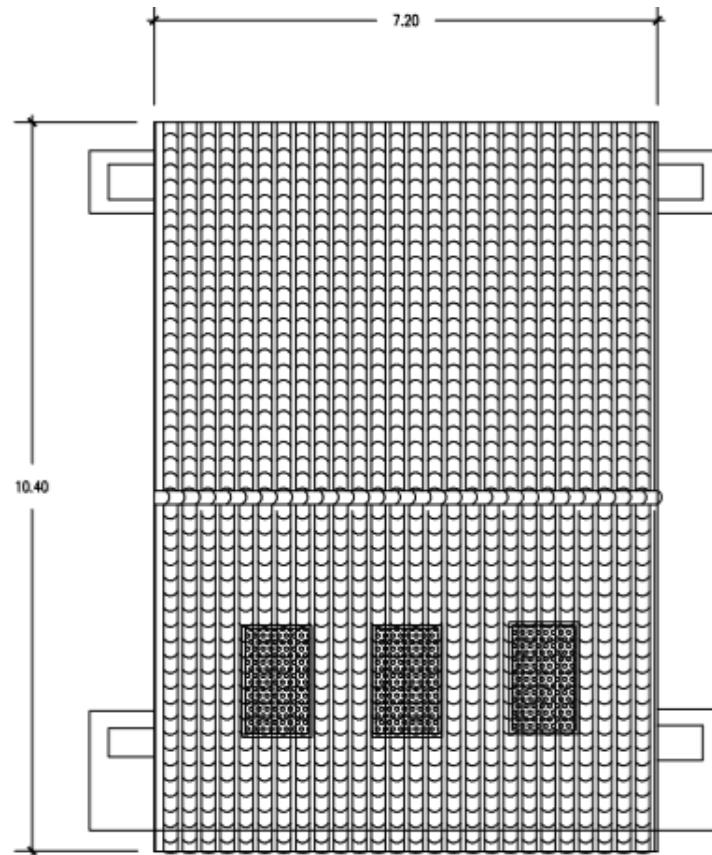
Datos sacados por el sistema meteorológico nacional, SMN.

---

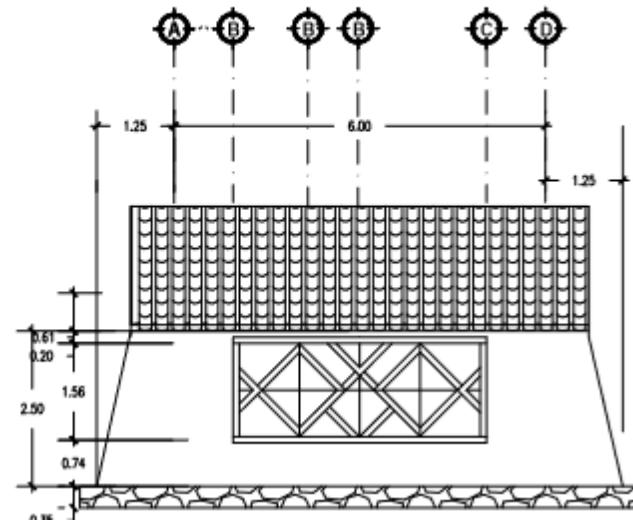
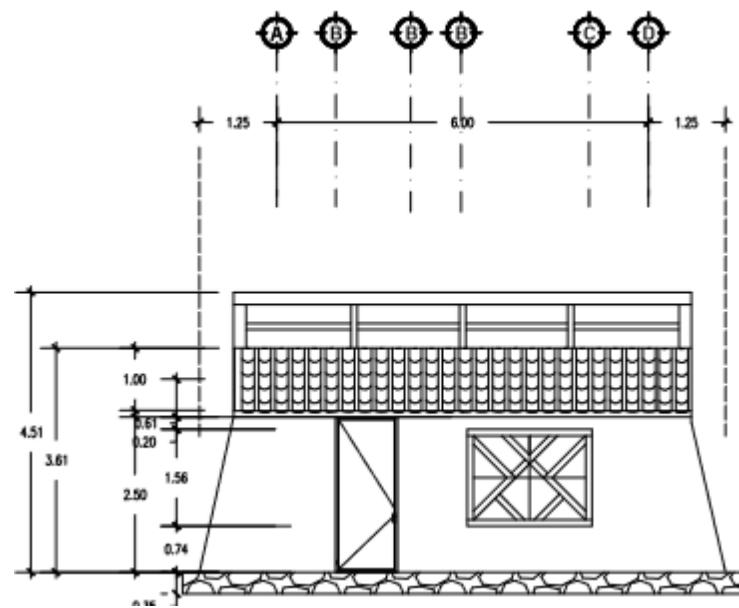
#### 4.3.1 SELVA BAJA.



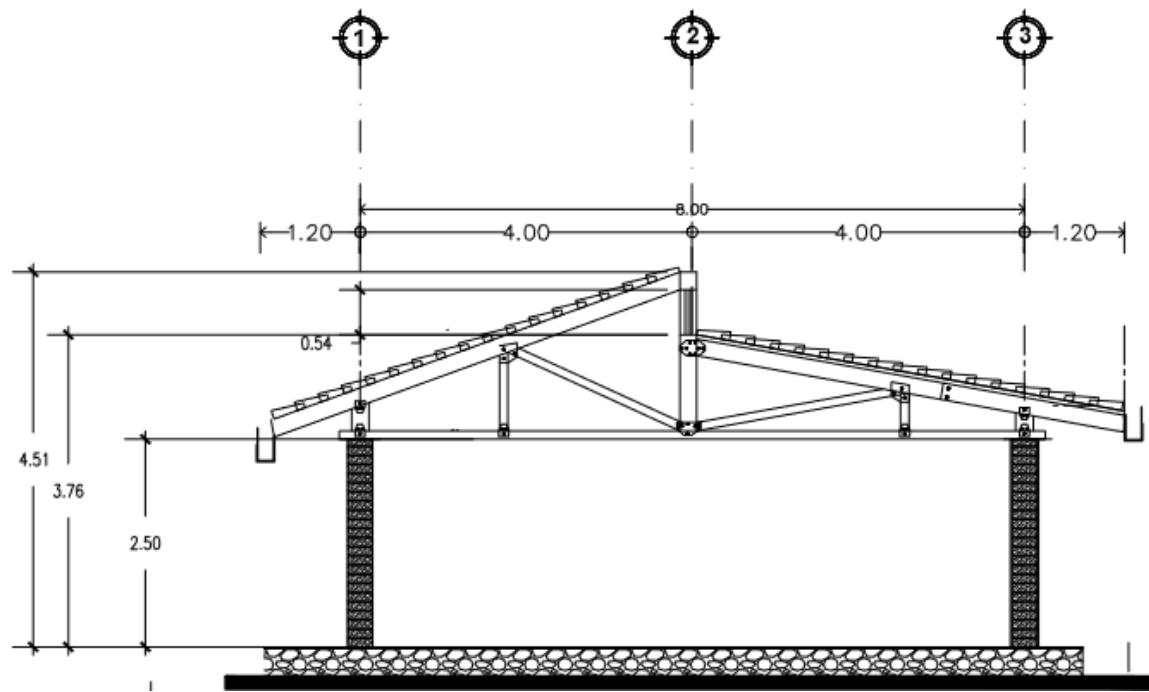
Planta arquitectónica.



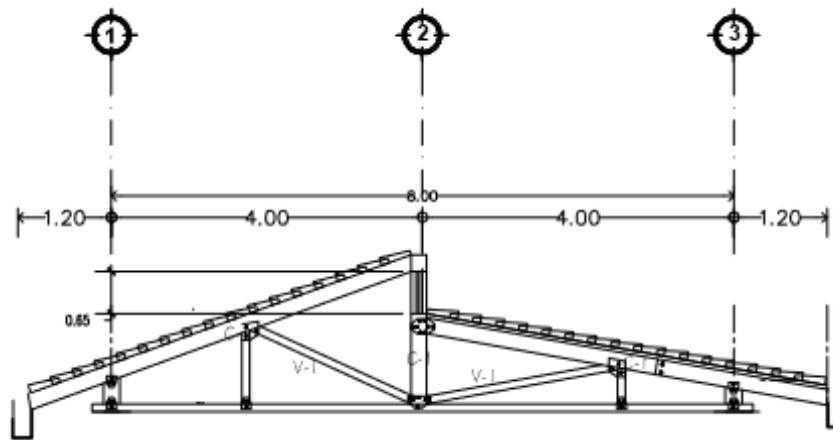
Planta de Techos.



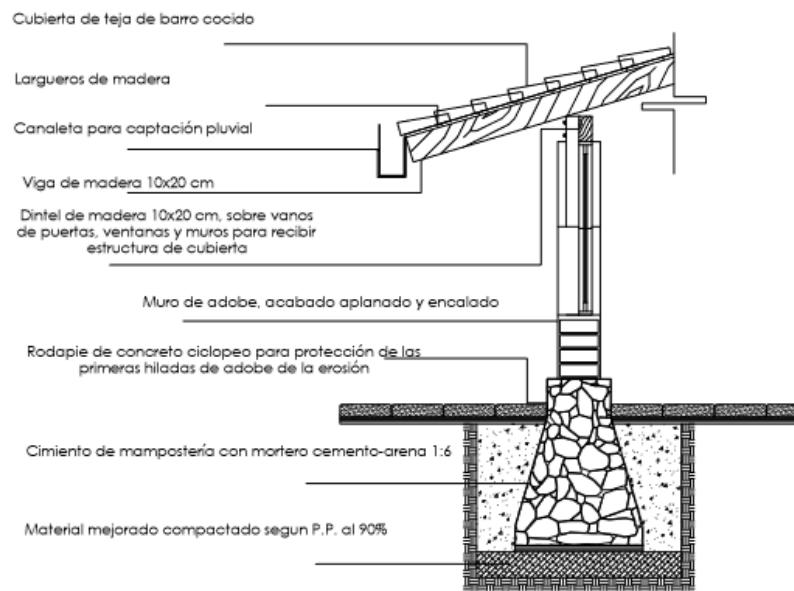
Fachada frontal y posterior.



Corte Y-Y'



Timpano



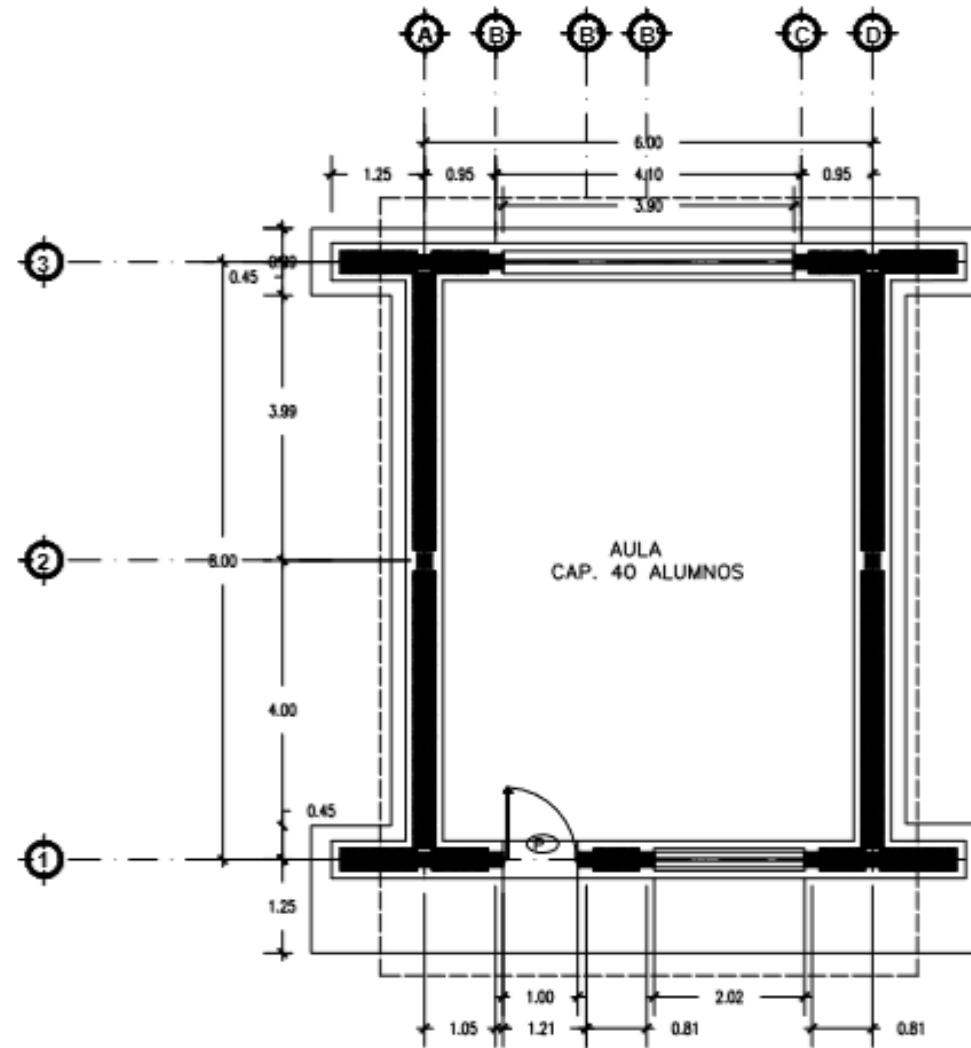
Corte por fachada.



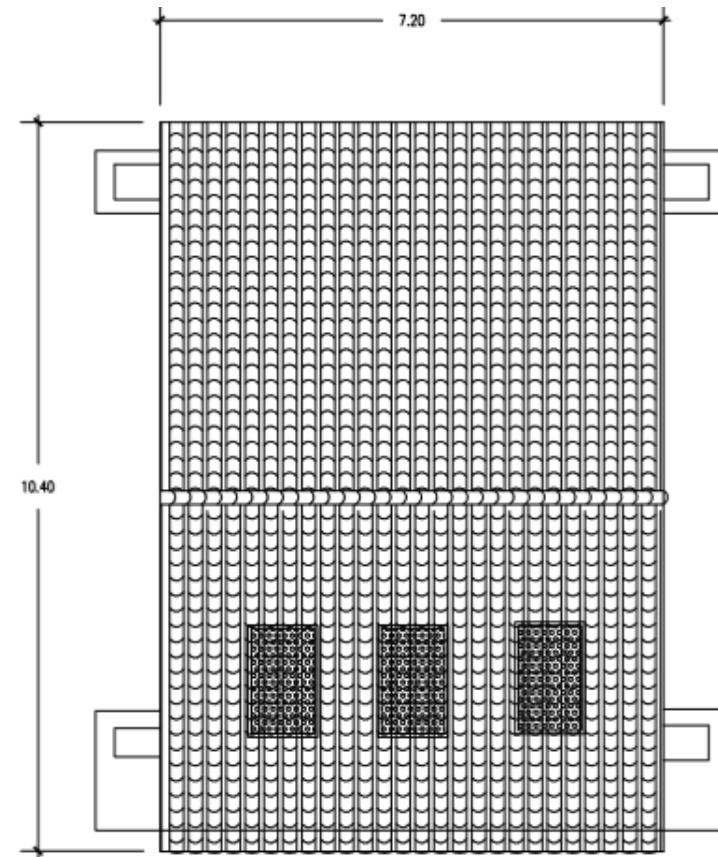
Vista de aula educativa para selva baja.

La ventilación para este tipo de zona es primordial ya que las temperaturas, que se pueden llegar a alcanzar en horarios de trabajo es alrededor de 32°C.

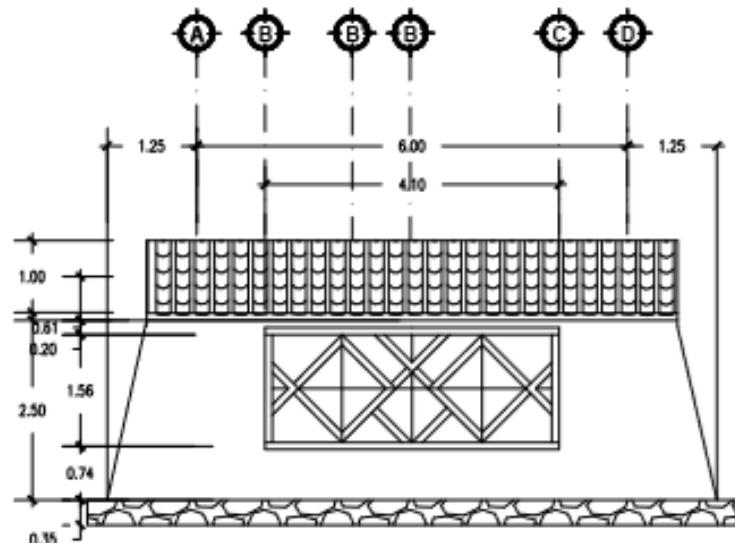
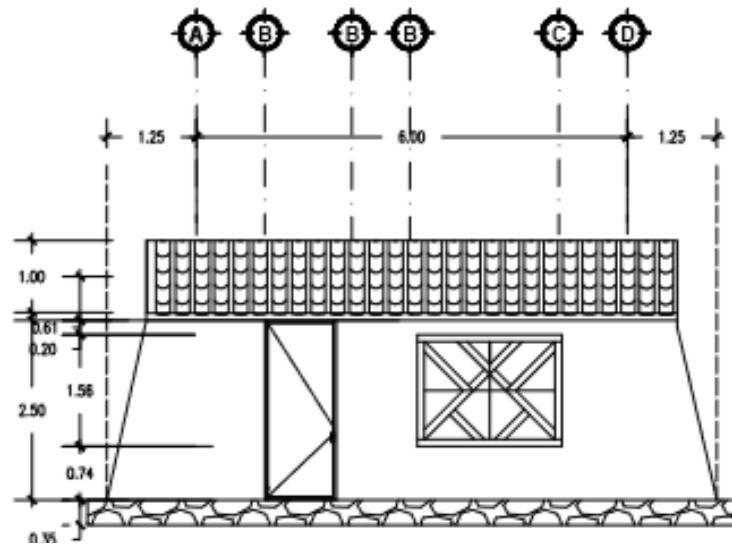
#### 4.3.2 AULA TIPO PARA BOSQUE DE CONÍFERAS.



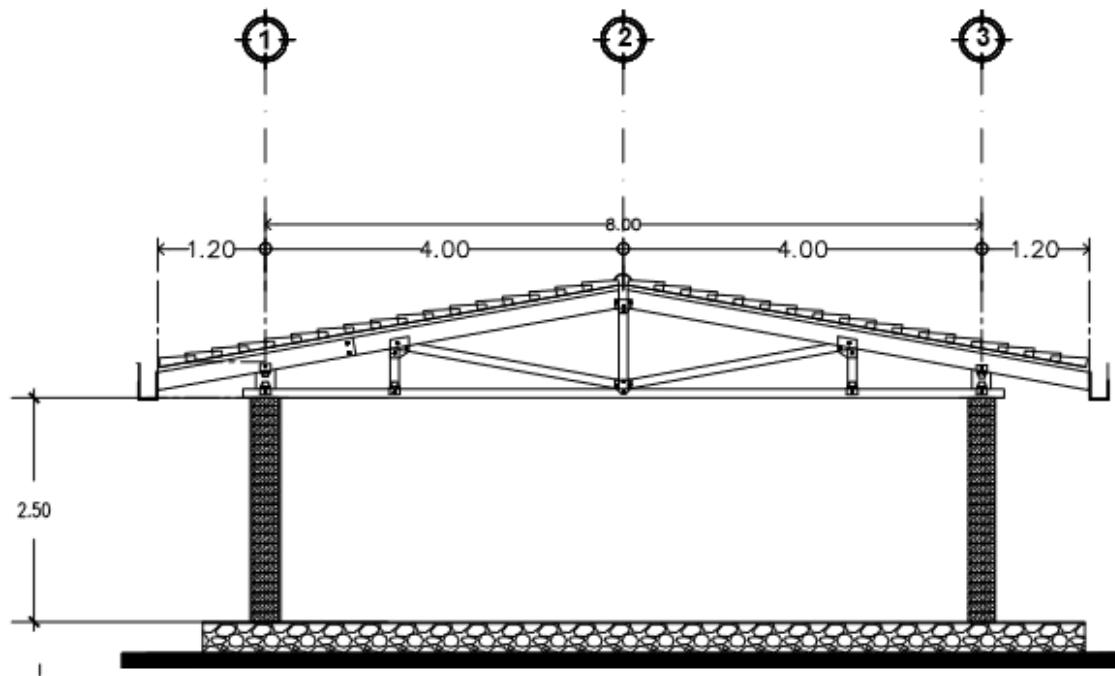
## Planta Arquitectónica.



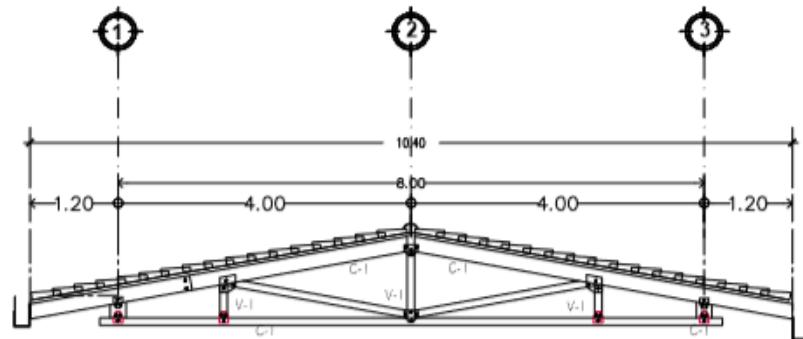
## Planta de techos.



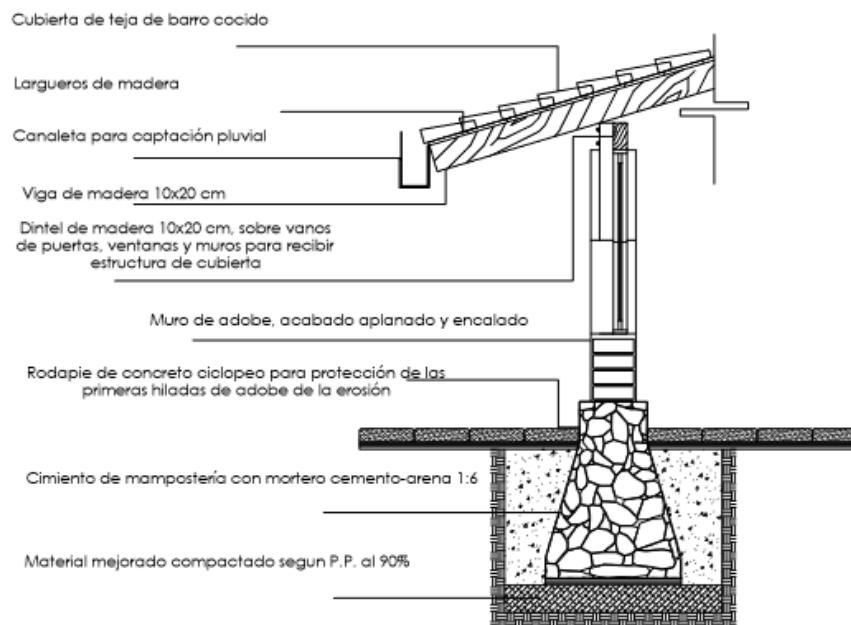
Fachada Frontal y posterior.



Corte y-y'.



Tímpano.



Corte por Fachada.

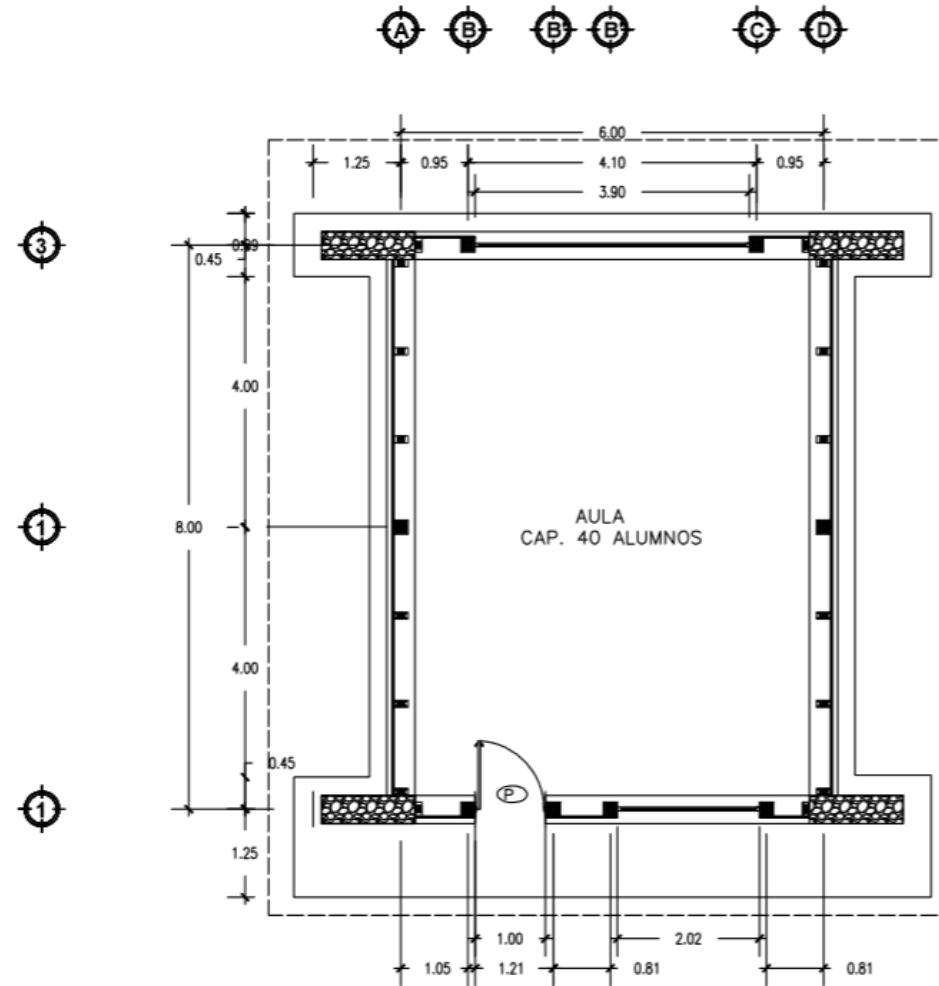


Vista de aula educativa para Bosque de Coníferas.

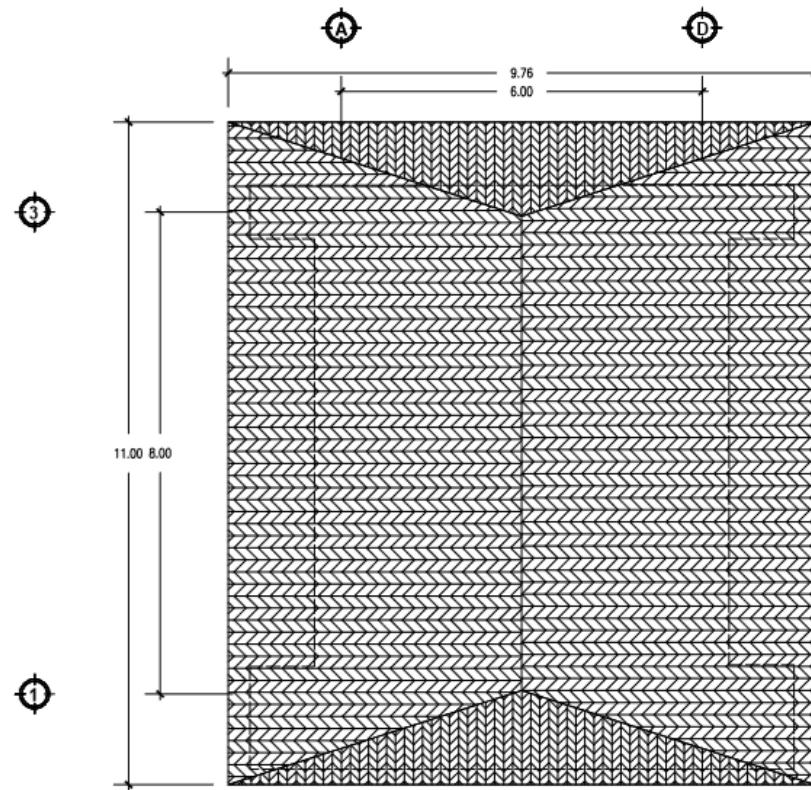
Este tipo de aula fue diseñada con el propósito de no permitir las corrientes de aire ya que esta zona es fría, por ello mismo las ventanas permiten captar mayor entrada de los rayos solares para tener confort térmico dentro de ellas.

---

#### 4.3.3 SELVA ALTA Y SABANA COSTERA.

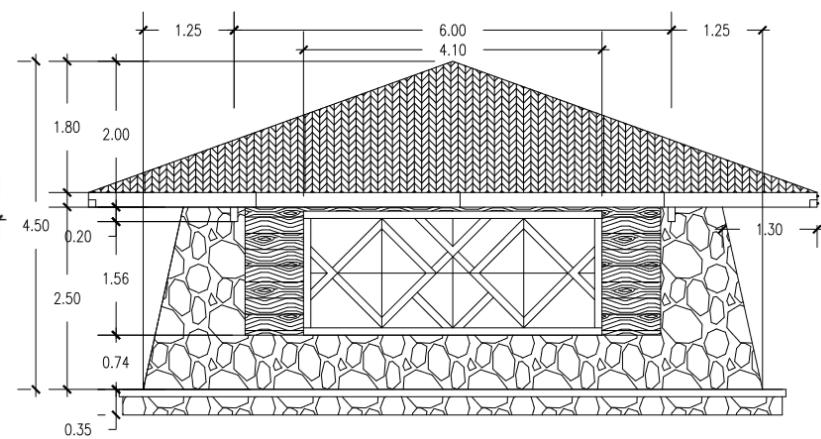
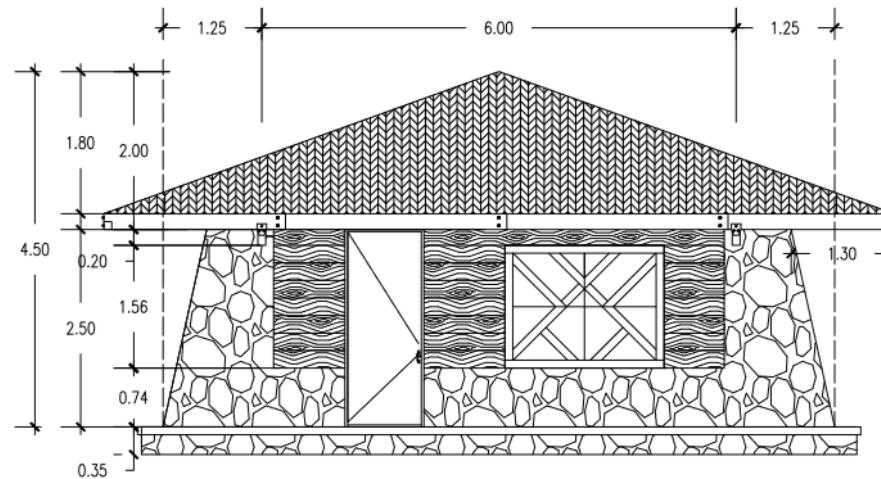


Planta arquitectónica.

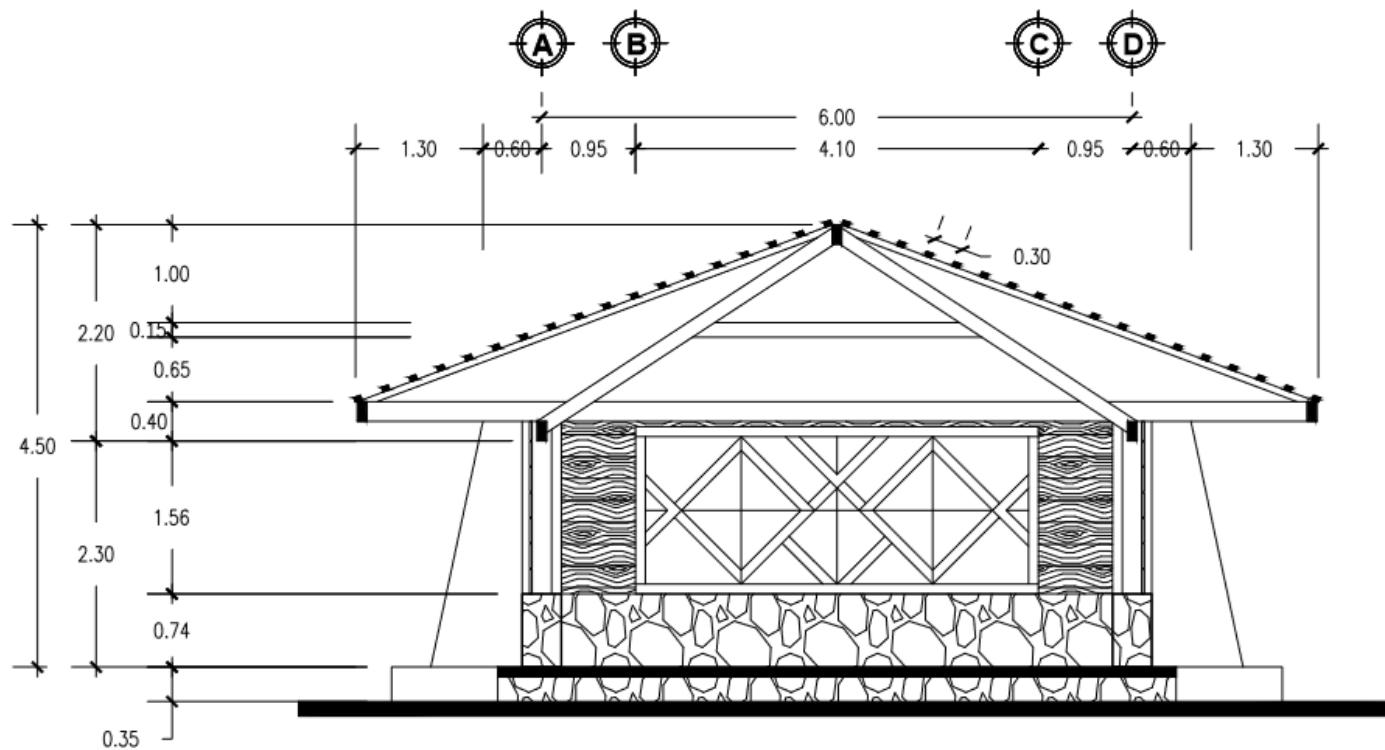


Planta de techos.

**A** **B** **B'** **B'** **C** **D**



Fachada frontal y posterior.



Corte Y-Y'



Vista de aula educativa para sabana costera.

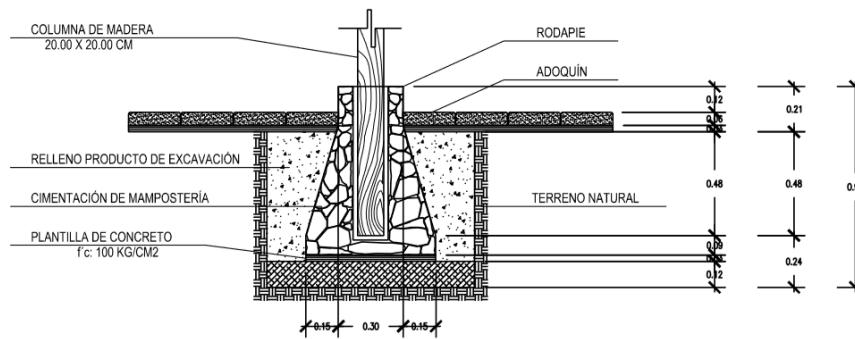
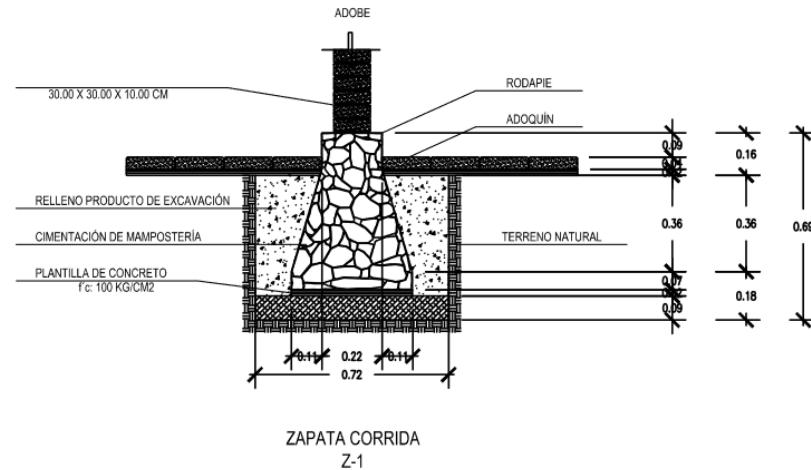
Los materiales tuvieron que adaptarse al lugar debido a que las lluvias y el calor son más propensos en esta zona.



Vista de aula educativa para selva alta.

La humedad relativa es elevada por ello se optó por colocar piedra de la región en las bases y contrafuertes del aula, otro material importante es la madera y paja que son materiales que los lugareños utilizan para sus viviendas, permitiendo la ventilación dentro del aula.

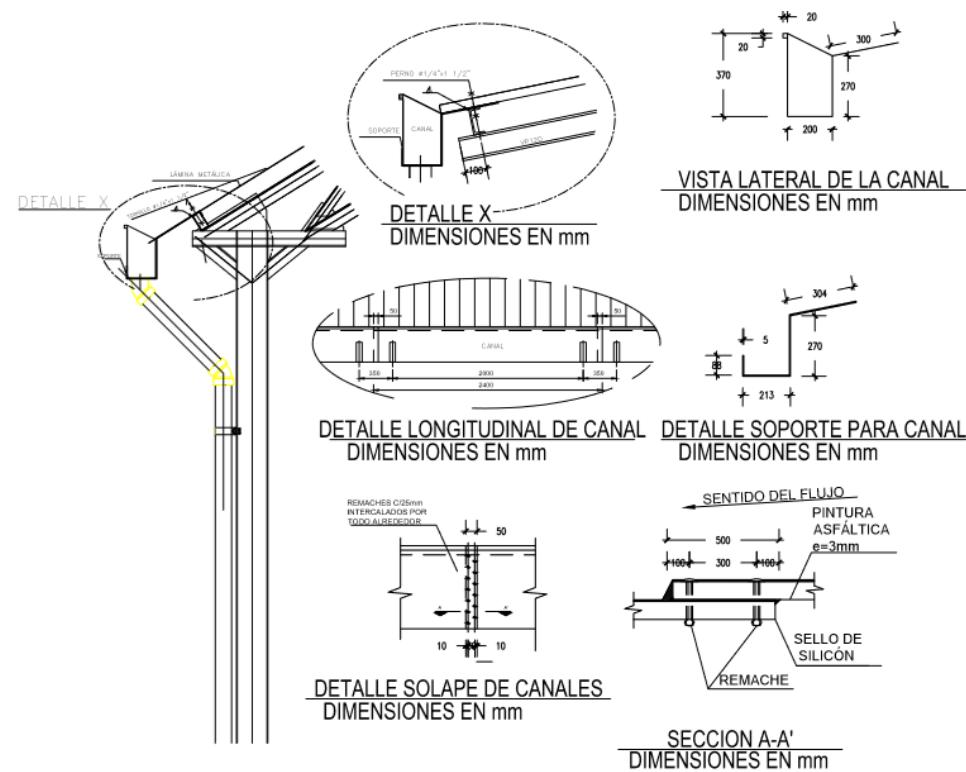
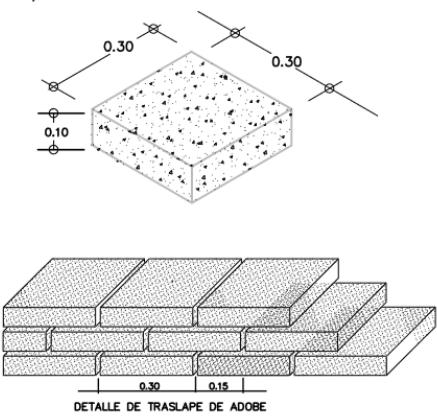
#### 4.4 GENERALIDADES DE DETALLES CONSTRUCTIVOS.



DETALLE ANCLADO DE COLUMNAS EN ZAPATA

Detalle de zapatas.

**Adobe:**  
Por facilidades constructivas y de comportamiento mecánico es recomendable la forma cuadrada del adobe, y las dimensiones recomendables y utilizadas en el proyecto son:



Detalles de Adobe y Canaleta para la captación de agua.

#### 4.5 PALETA VEGETAL.

La paleta vegetal que se presenta tiene la función de reforestar el plantel educativo, haciendo cercos vivos que permitan a crear un microclima dentro de ellos, también creando un ambiente sensorial que permite el desarrollo cognitivo de los niños, a su vez de regenerar los suelos en los que se encuentra. Los datos fueron sacados del catálogo de árboles maderables y no maderables de CONAFOR.

Arboles endémicos para cercos vivos				
Ecosistema	Nombre común	Nombre científico	Características	Imagen
Bosque de coníferas	Árbol aliso	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altura: hasta 25 m.</li> <li>- Se utiliza para formar barreras cortavientos.</li> <li>- Altitud: desde el nivel del mar hasta 1.300 m.</li> </ul>	
	Pinus arizonica	Pinus arizonica Engelm.	<p>Árbol con una altura de 30 - 35 m y diámetro normal mayor a 1 m. En árboles maduros la copa es redondeada, y en jóvenes es piramidal</p> <p>Altitud msnm</p> <p>Mínima: 2,100; 2,000 ;1,600</p> <p>Máxima: 2,400; 2,800 ; 2,300</p>	

	Pino patula.	Pinus patula Schl. et Cham.	<p>Árbol de 30 a 35 m de altura y de 50 a 90 cm de diámetro normal. Su copa es abierta y redondeada, tronco recto y libre de ramas hasta una altura de 20 m, con una raíz profunda y poco extendida. Es de rápido crecimiento (1), 20 m<sup>3</sup> /Ha/año (2). El crecimiento se detiene sensiblemente entre los 30 y 35 años de edad (3).</p> <p>Altitud msnm Media: óptima entre los 1,800 y 2,400. Mínima: 1,600; 1,500. Máxima: 3,100; 3,100.</p>	
Selva baja caducifolia	Hule	Hevea brasiliensis Muelle. Erg	<p>Forma biológica Árbol desde 20 hasta 25 m, con un diámetro normal que puede llegar a 75 cm.</p> <p>Media: 1,000. Mínima: 0.</p>	

	Guaje	Leucaena leucocephala	<p>Árbol de crecimiento rápido, con una altura y un diámetro variable según la variedad. En México mide de 1 hasta 6 m de altura, pero puede llegar a medir hasta 20 m y tener un diámetro de 15 y 40 cm.</p> <p>Altitud (msnm) 0 - 200 msnm. Se ha utilizado con éxito en programas de reforestación de zonas erosionadas y en plantaciones urbanas.</p>	
	Chicozapote	Manilkara zapota	<p>Es un árbol perennifolio de lento crecimiento, con una altura de 25 hasta 40 m, y un diámetro normal de hasta 1.5 m. La corteza interna es de color crema rosado fibrosa, con abundante exudado, lechoso, blanco, pegajoso, muy amargo y astringente.</p> <p>Altitud (msnm) Desde el nivel del mar hasta los 800 m.</p>	

Selva alta	Caoba	<p><i>Swietenia macrophylla</i> King.</p> <p>Árbol de 35 a 50 m, y hasta 70 m de altura, con un DN de 1 a 1.8 m, y hasta 3.5 m. Es utilizada para la conservación del suelo y control de la erosión.</p> <p>Altitud (msnm) Media: 390.8; 750. Mínima: 0. Máxima: 1,000; 1,500.</p>	
	Cedro rojo	<p><i>Cedrela odorata</i></p> <p>Conservación de suelos y control de la erosión.</p> <p>Árbol desde 20 hasta 35 m de altura, y diámetro de 1.7 cm.</p> <p>Media: 596.7. Mínima: 0. Máxima: 1,900</p>	

	Hule	<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg	Forma biológica Árbol desde 20 hasta 25 m, con un diámetro normal que puede llegar a 75 cm. Media: 1,000. Mínima: 0	
Sabana costera	Mulato	<i>Bursera simaruba</i>	<p>Ayudar a revertir los procesos de degradación del suelo.</p> <p>Especie importante en el establecimiento de cercos vivos y generación de sombra. Las hojas son comestibles al ganado.</p> <p>La corteza es medicinal y la resina se usa como incienso. Leña y carbón.</p> <p>Árbol de hasta 30 metros de altura, con diámetros normales hasta de 80 cm, de buena forma. El tronco usualmente se bifurca a la altura de 2 m desde el piso y se bifurca otra vez más arriba, con pocas ramas gruesas y torcidas, copa irregular y dispersa. La corteza externa es muy escamosa, varía de rojo a verde y pardo. El grosor total de la corteza llega a ser</p>	

		<p>hasta de 40 mm. Las ramas jóvenes son grises, con lenticelas conspicuas y pardas, pubescentes en árboles jóvenes, casi glabros de árboles maduros. Las hojas están dispuestas en espiral, imparipinnadas, de 15 a 30 cm incluyendo el pecíolo. Especie dioica o monoica, sus flores ligeramente fragantes, actinomorfas, de 6-7 mm de diámetro; cáliz verdoso y pétalos de color verdoso o crema rosada.</p> <p>Altitud (msnm) 50-1400 msnm.</p>	
Palma de coyol	<i>Acrocomia mexicana</i>	<p>Alimenticio. Los frutos llamados "coyol" son comestibles.</p> <p>Medicinal. Es utilizada en medicina tradicional en forma de extractos acuosos para el tratamiento de diabetes mellitus.</p> <p>Es una palmera de entre 13 y 20 m de altura y de 3 a 4,5 m de diámetro de copa, con uno o más raramente varios estípites de unos 2 a 3 dm de diámetro, cubierto de una corteza lisa y oscura, dotada de espinas fuertes y rectas de hasta 15 cm de largo. El sistema radicular es extenso y profundo.</p>	

## 4.6 PROPUESTA DE HUERTOS ESCOLARES.

La alimentación en las escuelas rurales, por la pobreza en la que se encuentran no son ricas en nutrientes ya que la alimentación que es otorgada por los programas de escuelas de tiempo completo, no cumplen con una dieta balanceada como bien se sabe una buena alimentación ayuda al crecimiento físico y mental del niño.

Los vegetales representan la única fuente de subsistencia nutritiva para reconstruir sus tejidos, producir energías, regular funciones corporales, nutrirse y vivir. Juan Carlos Alcázar 2008.

### **Clasificación de acuerdo a sus requerimientos térmicos.**

A) Cultivos de estación fría.

Grupo 1. Para su óptimo desarrollo el mejor rango de temperaturas media anuales es de 15 °C – 18 °C.

Su desarrollo se ve afectado a temperaturas media mensuales superiores a los 24 °C. Son ligeramente tolerantes a heladas.

Papa \* Rábano, Cilantro, Repollo, Coliflor, Brócoli, Col de Bruselas, Colinabo, Nabo, Mostaza, Berro, Rutabaga, Chicharo\*, Haba Zanahoria, Perejil, Apio, Cilantro, Chirivia, Betabel, Acelga, Espinaca, Lechuga, Alcachofa, Fresa\*.

- \*La papa no tolera heladas.
- \*En chicharo las flores y vainas son más susceptibles a las heladas que los tallos y hojas.
- \* En fresa las flores y fruto son más susceptibles a las heladas que el resto de la planta.

Grupo 2.- Para su óptimo desarrollo el mejor rango de temperaturas medias mensuales es de 13°C – 24 °C. Toleran heladas.

Salsifí, Cebolla de bola, Puerro, Espárrago, Ajo, Cebolla de rabo.

B) Cultivos de estación cálida.

Grupo 1. Para su óptimo desarrollo el mejor rango de temperaturas medias mensuales es de 18 °C – 30 °C. No toleran heladas.

Jitomate, Melón, Frijol, Lima, Tomate, Chile, Calabaza, Pepino, Chayote, Frijol ejotero, Frijol reata, Jícama, Yuca, Maíz dulce.

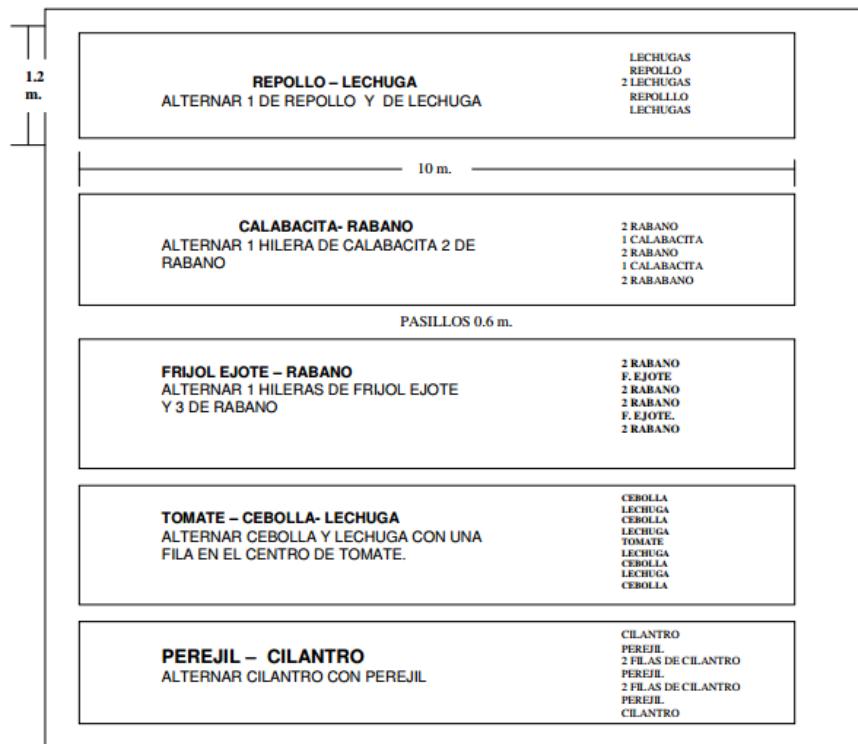
Grupo 2. Para su óptimo desarrollo las mejores temperaturas media mensuales son arriba de 21 °C. No toleran heladas.

Berenjena, Sandia, Camote, Ocra.

Nota: Esta clasificación está considerada en base a las condiciones climáticas de las áreas templadas y aun así debe tomarse con reserva. Para las áreas tropicales donde las temperaturas son más uniformes, las diferencias entre grupos son menos claras.

Se sugiere una siembra como máximo de 4 especies de hortalizas aproximadamente, integradas de acuerdo a los principios que rigen un sistema de producción, respecto a los criterios de que especies deben sembrarse.

**EJEMPLO:**



Mejores épocas de siembra de los cultivos hortícolas, en las zonas frías.

CULTIVO	EPOCAS DE SIEMBRA	DIAS A MADUREZ
Chile	1º de Marzo a 30 de Marzo	150 a 180
Jitomate	1º de Marzo a 1º de Mayo	130 a 150
Coliflor	1º de Marzo a 15 de Junio	80 a 100
Betabel	15 de Marzo a 30 de Junio	70 a 90
Apio	1º de Abril a 30 de Abril	165 a 185
Tomate de cascara	1º de Abril a 30 de Abril	110 a 150
Frijol ejotero	1º de Abril a 15 de Mayo	70 a 85
Col	1º de Abril a 30 de Junio	
Calabaza de Castilla	15 de Abril a 30 de Abril	170 a 190
Brocoli	15 de Abril a 15 de Junio	75 a 100
Acelga	15 de Abril a 30 de Junio	50 a 60
Zanahoria	15 de Abril a 30 de Julio	75 a 110
Calabacita	1º de Mayo a 30 de Mayo	50 a 65
Lechuga orejona	1º de Mayo a 30 de Junio	70 a 100
Lechuga de cabeza	1º de Mayo a 30 de Julio	80 a 100
Rabanito	1º de Mayo a 30 de Agosto	30 a 35
Cebolla	1º de Junio a 30 de Junio	90 a 150
Chicharo	1º de sept. a 1º de Marzo	69 a 90

Mejores épocas de siembra de los cultivos hortícolas, en las zonas cálidas.

CULTIVO	EPOCAS DE SIEMBRA	DIAS A MADUREZ
Rabanito	Todo el año	20 a 25
Frijol ejotero	Septiembre a Enero	60 a 70
Jitomate	Septiembre a Febrero	130 a 150
Chile	Septiembre a Marzo	150 a 180
Betabel	Octubre a Enero	60 a 70
Lechuga	Octubre a Enero	60 a 70
Brocoli	Octubre a Enero	70 a 80
Zanahoria	Octubre a Enero	70 a 80
Col	Octubre a Enero	75 a 80
Coliflor	Octubre a Enero	90 a 100
Cebolla	Octubre a Enero	90 a 120
Acelga	Octubre a Marzo	50 a 60
Calabacita	Noviembre a Diciembre	60 a 70
Pepino	Noviembre a Diciembre	70 a 90
Calabaza criolla	Noviembre a Diciembre	90 a 110
Sandia	Noviembre a Diciembre	90 a 100
Melón	Noviembre a Diciembre	90 a 120

Mejores épocas de siembra de los cultivos hortícolas, en las zonas templadas.

CULTIVO	EPOCAS DE SIEMBRA	DIAS A MADUREZ
Acelga	Todo el año	55 a 65
Betabel	Todo el año	60 a 105
Brocoli	Todo el año	80 a 110
Col	Todo el año	80 a 120
Espinaca	Todo el año	40 a 70
Lechuga	Todo el año	70 a 90
Rabanito	Todo el año	30 a 35
Zanahoria	Todo el año	90 a 110
Pepino	Febrero a Julio	48 a 70
Calabaza	Marzo a Mayo	120 a 150
Calabacita	Marzo a Septiembre	50 a 80
Cebolla	Abril a Junio	135
Jitomate	Noviembre y Junio	100 a 120
Tomate de cascara	Diciembre a Febrero	120

## 5. CONCLUSIONES

Con el análisis que se realizó durante este proceso y la propuesta del proyecto de un lugar adecuado para desarrollar el aprendizaje en los niños que viven en comunidades rurales, llegue a la conclusión que no existe el hilo negro, si no que se trata de hilar con los hilos correctos para crear un tejido único, durable, con constante desarrollo y en constante crecimiento; todos podemos encontrar los hilos adecuados solo es cuestión de abrir nuestro panorama, las herramientas en las que se basa este proyecto simplemente se redireccionaron, como el tipo de materiales que se proponen, materiales que ya utilizan los lugareños pero con la parte tecnicizada para respetar las normativas de espacios, la paleta vegetal son especies representativas de los lugares que se encuentran en peligro, pero con la facilidad que se encuentran en programas para reforestar que se emplean en CONAFOR, ya sea para mitigar el daño en los suelos o para su explotación; los huertos escolares viene siendo la adaptación de los huertos de traspatio que se emplean en las viviendas rurales de diferentes partes del país.

Las ecotecnias sencillas que se proponen para la captación de agua también son parte de los manuales de CONAGUA, los paneles solares que se propone han sido otorgados para programas de SAGARPA.

Con lo que quiero llegar es que si se hace un plan donde los diferentes proyectos, apoyos que manejan los gobiernos, podemos crear mejores condiciones de estudio, para estas comunidades rurales, podemos proporcionar luz para aquellas escuelas donde no cuentan con una conexión a CFE, con esto el material didáctico proporcionado por la SEP puede tener un mejor provecho.

Como se menciona en la propuesta si nosotros creamos espacios verdes va más allá de generar un microclima, crea espacios donde los niños se reconecten con la naturaleza, lo cual puede permitir que en un futuro ellos mismos preserven la fauna y flora de las comunidades donde viven y el estado de Chiapas siga siendo ese estado lleno de vida con sus paisajes siempre verdes, que llenan de orgullo a todo habitante de este estado.

Se podría demostrar que el progreso educativo, social, cultural, puede generarse en ese espacio que está lleno de árboles, que no por estar en condiciones fuera de lo que comúnmente relacionamos con ciudades desarrolladas siendo estas una jungla de concreto.

Todos los niños tienen derecho a crecer y recibir la educación que merecen en espacios dignos, de nosotros depende que esos niños puedan cambiar su forma de ver la vida y que pueden hacer grandes cambios positivos en sus comunidades, en los espacios verdes la empatía, responsabilidad y respeto por los otros seres vivos se promueve; así que esos niños pueden ser adultos que vean que existe un futuro diferente al de sus abuelos y padres.

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Relación de escuelas según su región económica y su ecosistema. ....	50
Tabla 2 Relación de escuelas según su región económica y su ecosistema. ....	51
Tabla 3 Relación de escuelas según su región económica y su ecosistema. ....	52
Tabla 4 Integración de Básicos de material para un aula de 6x8 .....	56
Tabla 5 Grafica de temperaturas y humedad relativa de la comunidad e Chigton. ....	142
Tabla 6 Carta Givoni. ....	143
Tabla 7Confort Horario para la comunidad de Chigton. ....	144

## ÍNDICE DE MAPAS, GRAFICAS Y FOTOGRAFÍAS.

1Mapa. Localización del estado de Chiapas. ....	8
2Mapa. Ecosistemas existentes dentro del estado de Chiapas. CONABIO .....	9
3Mapa. Climas dentro del estado de Chiapas. ECOSUR. ....	10
4Grafica. Porcentaje de alumnos por sexo a nivel nacional SEN. - 5Grafica. Porcentaje de sostenimiento de escuelas a nivel nacional SEN. ..	31
6Grafica. Porcentaje a nivel nacional del servicio que se brinda a nivel primaria SEN. ....	32
7Grafica. Porcentaje del Tipo de escuelas Rurales en el estado de Chiapas. Sistema Nacional de Información de Escuelas. 2015 .....	33
8Grafica. Posición de analfabetismo de las entidades federativas. Sistema educativo Nacional 2013-2014. ....	34
9Grafica. Posición del Grado por promedio de escolaridad de las entidades federativas. Sistema educativo Nacional 2013-2014. ....	35
10Grafica. Relación de abandono escolar y eficiencia escolar SEN 2013-2014.....	37
11Grafica. Diagnóstico de las condiciones en los pisos de inmuebles INIFED 2013-2014 .....	41
12Grafica. Porcentaje de las Condiciones de piso en los inmuebles a nivel nacional CEMABE 2013-2014. ....	42
13Grafica. Desglose de porcentaje de las condiciones de piso CEMABE 2013-2014 .....	43
14Grafica. Diagnóstico de las condiciones en las paredes de inmuebles INIFED 2013-2014 .....	44
15Grafica Porcentaje de las Condiciones de paredes en los inmuebles a nivel nacional CEMABE 2013-2014.....	45
16Grafica. Desglose de porcentaje de las condiciones de piso CEMABE 2013-2014 .....	46
17Grafica. Diagnóstico de las condiciones en los techos de inmuebles INIFED 2013-2014 .....	47
18Grafica. Porcentaje de las Condiciones de techos en los inmuebles a nivel nacional CEMABE 2013-2014. ....	48
19Grafica. Desglose de porcentaje de las condiciones de techos CEMABE 2013-2014 .....	49
20Grafica. Porcentaje de las escuelas con sus ecosistemas. ....	53
21Grafica. Porcentaje de las escuelas que se encuentran en un municipio que comparte más de un ecosistema.....	54
22Fotografía de obra negra de un aula de 6x8 . ....	56
23Grafica. Ciclo de vida del Block. ....	58
24grafica. Ciclo de vida del adobe .....	60

25Grafica de comparación de materiales para un muro. ....	61
26Mapa del estado de Chiapas con su división de cuencas CEIEG. ....	68
27Mapa. Subcuenca Soyalo. ....	69
28Mapa. Ubicación de Chigton dentro de la micro cuenca y nano cuenca. ....	70
29Corte topográfico de la Nano cuenca. ....	71
30Mapa de Micro cuenca y Nano cuenca, con Flora y fauna. ....	72
31Asentamiento Poblacional de la Comunidad de Chigton; Ixtapa Chiapas. Vista aérea. ....	78
32Mapa tipográfico de Chigton. ....	79
33Fotografía Vivienda Chigton 1.....	81
34Fotografía Vivienda Chigton 2 - 35Fotografía Vivienda Chigton 3. ....	81
36Fotografia Parque Central comunidad de Chigton. - 37Fotografía Área escolar de la comunidad de Chigton. ....	82
38Fotografía del Pozol bebida tradicional. - 39Fotografía Cocina Tzotzil. ....	83
40Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla1. - 41Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla2. ....	96
42Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla 3. - 43Fotografía. Plantel educativo Plan de Ayutla. ....	96
44Imagen. Campus educacional prototipo Medellín , Colombia. ....	108
45Imagen Campus educacional para la Fundación Mama Sarah Obama en Kenia .....	108
46Fotografía del campus Bosquescuela, España. ....	109
47 Fotografía Aula para la equidad, Xilitla SLP; México .....	110
48 Escuela secundaria, Guaquitepec Chiapas; México. - 49 Escuela Secundaria, San Miguel Tzinacapan Puebla; México. ....	110
50 Escuela prefabricada, Tomas Moro; México.....	111
51Aula unitaria, Cañada de Zautla, Puebla; México. ....	111

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Contreras, E.F. 1993. Ecosistemas Costeros Mexicanos. 1<sup>a</sup> ed. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. pp. 415.
- Hernández Enrique G. 2003. Criterios para evaluar la aptitud recreativa de las playas en México: Una propuesta metodológica. *Gaceta Ecológica*. Julio-septiembre, Número 068. INE. México. Pp.55-68.
- Hernández, J.R., Ortiz, M.A., Méndez A.P., y L. Gama, L. 2008. Morfodinámica de la línea de costa del estado de Tabasco, México: tendencias desde la segundo mitad del siglo XX hasta el presente. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 4611 (65), 7-21.
- Lara-Lara, J.R., et al. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México, pp. 109-134.
- Levinton, J. S. 2009. *Marine Biology: function, biodiversity, ecology*. Oxford University Press. N.Y.. Tercera edición, pp. 588
- Goodland, R. 1977. *Buildings and the Environment*. Millbrook, Nueva York: Cary Ecosystem Center.
- Chrinonis, N.P., editor. 1980. *j:rainina Manual for Miners*. New York: McGraw Hill.
- Regenerative design for sustainable development, John T. Lyle (1934-1998) , wiley 1994 Liga: <https://www.cpp.edu/~crs/history.html>
- ¿Que es permacultura? - los principios "clásicos, recopilado por Holger Hieronimi (1999 - 2003), Tierra amor .org Liga: <http://www.tierramor.org/permacultura/PrincipiosClasicos.htm>
- Biomimicry Group, Inc. En linea, : Biomimicry Design Lens Life's Principles liga:<http://biomimicry.net/about/biomimicry/biomimicry-designlens/lifes-principles/>
- Gobierno del Estado de Chiapas Ley de Transparencia y Derecho a la Información Pública, Trimestre Octubre-Diciembre ;Relación de Contratos Adjudicados Ejercicio 2014 . <http://www.inifech.gob.mx/Manuales/ObraPublica/2014/58581500.pdf>
- Programa de ordenamiento territorial de Chiapas, Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica noviembre 2005. Liga: [http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/wp-content/uploads/2008/02/productos/geografico/PEOT\\_30nov2005.pdf](http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/wp-content/uploads/2008/02/productos/geografico/PEOT_30nov2005.pdf)
- Dr. Eduardo Naranjo Piñera, Departamento de Biodiversidad del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). Publicado el 22-05-2014
- Inventario de bancos de materiales 2012, CENTRO S.C.T. Chiapas, unidad general de servicios técnicos.

- Minería y medio ambiente en Colombia; Juan Diego Peña Pirazán , Revista Cientifica de investigación en Medio Ambiente y Desarrollo, Universidad Sergio Arboleda Vol1 No1 Junio 2012. <http://www.usergioarboleda.edu.co/investigacion-medioambiente/mineria-medio-ambiente.htm>
- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del municipio de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas 6 de Marzo de 2015 Centro de formación para la Sustentabilidad Moxviquil San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Diseño bioclimático para escuelas rurales del mined; Escuela especializada en ingeniería itca - fepade dirección de investigación y proyección social informe final de investigación; Santa tecla, noviembre de 2011 Liga: <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/415/1/Dise%C3%B1o%20bioclim%C3%A1tico%20para%20escuelas%20rurales%20del%20MILNED.pdf>
- Andrés Fábregas Puig Etnografía de las culturas indígenas, "el mosaico chiapaneco" , Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas México : CDI, Delegación Chiapas, 2012 liga: [file:///C:/Users/66895/Downloads/cdi\\_mosaico\\_chiapaneco\\_andres\\_fabregas.pdf](file:///C:/Users/66895/Downloads/cdi_mosaico_chiapaneco_andres_fabregas.pdf)
- Paloma vera, Los pequeños universos de Oscar Hagerman Arquitectura y diseño para todos, revistas UNAM publicacion numero 19, Mexico 2009. liga: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/bitacora/article/viewFile/25114/23617>
- Vaoles : Green school Bali, indonesia liga. <http://www.greenschool.org/general/vision-mission-and-values/>
- Rosenfield, Karissa. "Francis Kéré diseña campus educacional para la Fundación Mama Sarah Obama en Kenia" [Francis Kéré Designs Education Campus for Mama Sarah Obama Foundation in Kenya] 09 oct 2015. ArchDaily México. (Trad. Nicolás Valencia) Accedido el 11 Oct 2015. <<http://www.archdaily.mx/mx/774938/francis-kere-disena-campus-educacional-para-la-fundacion-mama-sarah-obama-en-kenia>>
- Programa Escuelas de Excelencia para abatir el Rezago Educativo 2013; Secretaria de educación Publica.
- [www.sep.gob.mx/work/models/sep1/.../programa\\_excelencia\\_u082.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/.../programa_excelencia_u082.pdf).
- Criterios técnicos para las acciones del programa de escuelas dignas, versión: gnped-1.0 / 23-05-2013; Instituto Nacional de la Infraestructura Educativa INIFED. [http://www.inifech.gob.mx/Manuales/Escuelas\\_Dignas/1%20Componentes.pdf](http://www.inifech.gob.mx/Manuales/Escuelas_Dignas/1%20Componentes.pdf)
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, Infraestructura Escolar en las Primarias y Secundarias de México 1<sup>a</sup> ed. 2007, Ed. INEE, México.
- Diseño arquitectónico educación básica – primaria, CDA-PRIM-PU-02, Instituto Nacional de la Infraestructura Educativa INIFED.
- [http://www.inifed.gob.mx/doc/normateca/tec/2015/CR/02\\_CDA-PRIM.pdf](http://www.inifed.gob.mx/doc/normateca/tec/2015/CR/02_CDA-PRIM.pdf)

- "El Impacto de los Ambientes Educativos: Una Revisión Literaria", por Steve Higgins, et al, (Consejo de Diseño, Londres, 2005).
- Richard Anthony Cisneros. (Mayo 2016). Historias pedagógicas múltiples: testimonio de una experiencia chiapaneca. DESCATOS, 51, 194.