



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA, CU.

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

***“CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA EN
SAN MIGUEL CAJONOS, OAXACA”***

**TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA
PRESENTA:**

LYA DONAJÍ JIMÉNEZ ORTEGA

SINODALES:

**ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMÍNGUEZ
ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA**

MÉXICO, D.F.

JUNIO, 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

DEDICATORIA	V
INTRODUCCIÓN.....	1
1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E INTERPRETACIÓN DE LA DEMANDA	3
1.1.-Descripción de la problemática	3
1.2.- Justificación	5
2.- LA ARQUITECTURA DE TIERRA.....	6
2.1-Las técnicas de construcción más usadas en México	9
2.1.1- Adobe	9
2.1.2- Bahareque	10
2.1.3- Tapial.....	11
2.1.4-Tierra anegada.....	12
2.1.5- BTC.....	12
2.1.6- Pacas de paja	13
2.1.7- Pajarcilla	14
2.2 La tierra, la materia prima	16
2.2.1- Elaboración de los adobes	20
2.2.2- Revoque de tierra	25
2.2.3- Pintura de tierra	27
2.2.4- Pintura de cal	30
2.2.5- La madera.....	34
3.- LA CONSTRUCCIÓN DE TIERRA EN SAN MIGUEL CAJONOS Y SU CONTEXTO	36
3.1- La aculturación	38
3.2- Ecología y arquitectura	42
3.3 La construcción natural, una alternativa.....	47
3.4- La cultura	50

4.-SAN MIGUEL CAJONOS	69
4.1- Ubicación	70
4.2- Antecedentes históricos	72
5.- MEDIO FÍSICO NATURAL	75
5.1- Hidrografía	75
5.2- Temperatura y precipitación pluvial.....	77
5.3- Relieve	78
5.4- Vegetación	80
5.5- Fauna	82
6.- MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL	83
6.1- Vialidad y transporte	83
6.2- Infraestructura.....	84
6.3- Equipamiento urbano	84
6.4- Configuración urbana	88
7.- DETERMINACIÓN DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO.....	92
7.1- Género del edificio	92
7.2- Terreno	92
7.3- Recursos	92
7.4- Programa arquitectónico.....	93
7.4.1- Determinación de la demanda.....	93
7.4.2- Determinación del operador.....	93
7.4.3- Determinación de los requerimientos espaciales	94
7.4.4- Programa arquitectónico general propuesto para el Centro de Desarrollo de la Cultura Zapoteca	95
7.4.5- Determinación de los materiales de construcción.....	96

PROYECTO “CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA”	97
CONCLUSIONES.....	106
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES ELECTRÓNICAS	108

DEDICATORIA

A mis padres Aida y Francisco

A mis hermanas Leyla, Aidé, Laura y Eréndira

A Carmita y Enrique

INTRODUCCIÓN

La arquitectura tradicional es elemento importante de identidad de los pueblos serranos de la Sierra Norte de Oaxaca y San Miguel Cajonos no es la excepción, la mayoría de las viviendas está edificada con el sistema constructivo de adobe.

En la actualidad el paisaje urbano de dicha comunidad está cambiando pues cada vez son más las construcciones de mampostería de tabique y concreto armado, ante este cambio surge la inquietud por reivindicar el uso de la tierra como material de construcción y el tema del presente trabajo: la utilización de la tierra como principal material de construcción para la adecuación y creación de los espacios donde se desarrollen las diferentes actividades de la comunidad que pueden ser políticas, sociales y especialmente educativas - culturales.

Por ello en la primera parte de este trabajo se presentan los sistemas constructivos con tierra que se han utilizado más en nuestro país así como las características que debe tener la tierra para ser utilizada en la construcción y para la realización de acabados.

También se presenta la investigación sobre el lugar donde se localiza la comunidad, el medio físico natural, el medio físico artificial, la estructura urbana, los datos socioeconómicas y con un especial énfasis la investigación de la cultura y el modo de vida comunal que se da en esta comunidad. Se realizó el análisis de los problemas que han contribuido al reemplazo de este material por aquellos industrializados y nos da cuenta también de los procesos culturales, económicos, políticos y sociales a los que se someten las comunidades indígenas y que de manera inevitable repercuten en su vida diaria y que también contribuyen al deterioro ambiental que vive nuestro planeta.



Este análisis en la última parte arroja cuáles son los requerimientos específicos para este proyecto, que responden realmente a la demanda y a su contexto en la actualidad traduciéndose en una propuesta arquitectónica.



1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E INTERPRETACIÓN DE LA DEMANDA

1.1.-Descripción de la problemática

La conquista fue más allá de las armas, en los inicios de la Colonia se prohibió a los pueblos indígenas seguir cultivando su propia música, su danza y su teatro, en cuanto a la lengua, la castellanización tenía como objetivo desaparecer las lenguas indígenas porque eran un obstáculo para la unificación nacional.

La resistencia de estos pueblos ha sido más o menos pasiva pero nunca han sido sumisos a la opresión, adaptaron las nuevas condiciones de la colonia para crear una manifestación cultural propia que ha soportado al paso del tiempo, durante este proceso también ha sufrido los cambios derivados de las condiciones económicas, políticas y culturales del país entero. Se ha debido de enfrentar a problemas como la migración, que ocasiona el abandono de las tierras de cultivo, que es uno de los problemas más importantes, pues la agricultura es el eje de la cultura y de la vida comunal. De la mano de la migración llegó la aculturación. Las generaciones más jóvenes se resisten a continuar con esta forma de vida pues han adoptado modos de vida diferentes producto del sistema económico en el que actualmente vivimos.

Se puede hablar de que en San Miguel Cajonos cuentan con dos problemas importantes que se pueden combatir desde la arquitectura: la aculturación y el deterioro ecológico.

La aculturación amenaza a cada una de las partes que componen la comunalidad, es decir, normas, valores, leyes comunitarias, la lengua, las expresiones artísticas, la solidaridad, las creencias, las tecnologías ancestrales, el trabajo compartido etc. No se debe permitir. Es parte de la identidad de una nación y de los individuos.



El deterioro ecológico se deriva de la aculturación y es característica del sistema capitalista. En esta comunidad no es tan evidente y se puede afirmar que las condiciones del medio en el que se encuentra ubicada son buenas, sin embargo es necesario hacer conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y procurar la utilización de materiales naturales en las construcciones disminuyendo así el uso de materiales industrializados.



1.2.- Justificación

En San Miguel Cajonos se han presentado cambios de diversa índole que como consecuencia han alterado la vida comunal, la forma de producción de la arquitectura y las expresiones artísticas, elementos que son parte fundamental de la identidad cultural y estructura organizacional de las comunidades indígenas serranas. Debido a la importancia de esta problemática surge la inquietud de cómo preservar esta identidad y fortalecerla a través de su propia cultura pues es de dominio público que las expresiones artísticas son un medio para acercarnos a la propia identidad de la persona, pues desarrolla sensibilidad, expresión y percepción, además, son una vía por la cual los jóvenes y niños se puedan vincular con su comunidad a través del intercambio, la cooperación y el cultivo de valores que inciden en su formación y su entorno. Por ello se apuesta por el rescate y fortalecimiento del quehacer cultural de esta comunidad para reforzar su estructura interna. La construcción natural se vuelve parte fundamental cuando es una opción para la transformación del espacio en pro del desarrollo de actividades culturales. Ante tales cambios, es necesario tomar medidas que en menor o mayor medida contrarresten los impactos negativos que estas comunidades enfrentan. Desde la arquitectura se propone que el conocimiento ancestral sobre sistemas constructivos sean los sistemas que en el presente solucionen la demanda de equipamiento urbano y vivienda en los pueblos serranos, que los arquitectos hagan el análisis y las aportaciones pertinentes para mejorarlos, convirtiéndose en una alternativa para construir, la que siempre ha existido, que respete los usos y costumbres, fortalezca la comunalidad y también sea el camino a la disminución de la contaminación que causa la industria de la construcción.

Por último es necesario enfatizar que aunque en la actualidad existen integrantes de la comunidad que saben trabajar la tierra para construcción no se cuenta con una producción escrita sobre ello por lo que en la presente tesis se hará la documentación del proceso de la fabricación de adobe, bahareque, pinturas de tierra, de cal y acabados.



2.- LA ARQUITECTURA DE TIERRA

En un principio el hombre se integró a la naturaleza al habitar las cuevas para protegerse de las inclemencias del medio ambiente después, al hacerse sedentario desarrolló y elaboró las herramientas necesarias para construir sus viviendas aprovechando los recursos naturales que tenía a la mano, la tierra fue y sigue siendo uno de ellos.

La arquitectura de tierra engloba todas las construcciones que utilizan como principal material de construcción la tierra, siendo el resultado de la interacción entre la diversidad biológica y la diversidad cultural, pues las condiciones del lugar en el que se construye, los conocimientos y técnicas desarrolladas por los constructores de cada región determinan el tipo de arquitectura que se produce, así la tierra puede ser utilizada en cualquiera de sus estados hídricos: seco, húmedo, plástico y líquido dependiendo de la técnica a utilizar que puede ser adobe, bahareque, cob, tapial, etc., es importante agregar que estos sistemas no son estandarizados por lo que se no se encuentran adobes de las mismas dimensiones, ni el mismo entramado de los carrizos en los muros de bahareque o el mismo grosor de muros en el caso del tapial.

Estas técnicas han soportado el paso del tiempo, se aprenden con la práctica y el conocimiento sobre ellas se sigue transmitiendo de generación en generación, la construcción con tierra es propia de los pueblos originarios (en los lugares donde existe tierra apta para construir pues hay zonas en donde se construye con otros sistemas diferentes debido a las características del entorno), responde a las necesidades particulares, utiliza de forma responsable los recursos naturales y es parte de su identidad.

Ejemplos de construcciones con tierra se extienden por todo el mundo, se puede mencionar la zona arqueológica de Chan Chan en Perú con más de 2800 años de antigüedad (fig. 01), la ciudad de Shibam en Yemen, con sus edificios de nueve niveles construidos con tierra (fig.02) y Comalcalco en Tabasco, México (fig.03).





Fig. 01 Zona Arqueológica de Chan Chan, Perú. Fotografía: Ministerio de Cultura, Perú.



Fig. 02 Shibam: La Manhattan del desierto, sus edificios datan del siglo XVI. Fotografía: Will de Freitas.





Fig.03 Zona arqueológica de Comalcalco, Tabasco. Durante el Periodo Preclásico (2000 ac-250 dc), sus pobladores utilizaron la tierra cruda, la madera y la palma como material de construcción y en el Periodo Clásico (250 dc-909 dc) empezaron a utilizar tabiques de barro cocido unidos con argamasa de cal y arena. Fotografía: Tomada de: <http://www.directoriocomalcalco.com/galeria/zonaarqueologica/>

Se calcula que un tercio de la población del planeta habita en construcciones de tierra. La mayor parte se concentra en África, Medio Oriente, América Latina, China e India y en menor porcentaje en Europa. En México los principales sistemas de construcción con tierra son el adobe, el bahareque y el tapial.



2.1-Las técnicas de construcción más usadas en México

2.1.1- Adobe

Es una masa de barro, mezclada con fibras vegetales, estiércol y/o arena que es moldeada en diversos tamaños, sin cocer y secada al aire. Los primeros adobes utilizados eran muy sencillos y fáciles de elaborar, tenían forma de esferas, conos, cilindros, paralelepípedos y de diente, con el paso del tiempo la técnica se transformó y actualmente se moldean a mano, con ayuda de un molde y son de forma rectangular que una vez seco se utilizan como en albañilería convencional, la junta se hace con una mezcla muy parecida a la que se hizo para elaborar los bloques. Esta forma de elaborarlos es la que tiene mayor difusión en el mundo.



Fig. 04 La elaboración de adobes y su uso en la construcción de vivienda.
Fotografía: De la Autora.



2.1.2- Bahareque

Este sistema se define como un muro de palos entretejidos con cañas y barro. Se cree que esta técnica fue desarrollada por los Taínos, pueblo proveniente de los Arahucos asentado en las Antillas Mayores, pero lo cierto es que con esta técnica se construye por toda América Latina. En México se observa vivienda de bahareque sobre todo en zonas tropicales, donde el crecimiento del bambú, el carrizo y la palma se ven favorecidos por el clima, pues estos recursos naturales son la materia prima en estas construcciones, además de la tierra.

El bahareque consiste en el encajonamiento de tierra en estado plástico que muchas veces se mezcla con fibras en una estructura de bambú o carrizo entretejido y amarrado con fibras naturales como el ixtle. Ésta es la forma más conocida en México porque existen otras variaciones donde la estructura de carrizo de rellena sólo de paja y se cubre con una capa de tierra o donde el carrizo o bambú se teje y se cubre con tierra dando como resultado un muro de menor espesor. En cuanto a la techumbre se hace en todos los casos con palma.



Fig.05 Diferentes técnicas de construcción con bahareque. De izquierda a derecha: bahareque seco, bahareque embutido y una versión mejorada del sistema. Fotografía: De la autora.



2.1.3- Tapial



Fig. 06 Construcción de un muro de tapial, en Nochixtlán, Oaxaca. Fotografía: Cortesía de Alfonso Luna.

También conocida como tierra apisonada, es un sistema en donde se rellena un encofrado de madera con capas de tierra arcillosa de 10 a 15 cm compactando cada una de ellas con un pisón de madera, a medida que se avanza el encofrado se va moviendo de forma lateral y/o vertical.

Comparado con la técnica de adobe y bahareque el tapial demanda una baja cantidad de agua pues la tierra sólo tiene que estar húmeda y es por esta razón que los muros presentan una menor retracción y mayor resistencia. Es una buena opción en lugares en donde no se cuenta con suficiente agua para construir con adobe.



Fig. 07 A la izquierda se observa el encofrado de madera que se construye para realizar un muro de tapial. A la derecha, el resultado de la compactación de la tierra en el encofrado. Fotografía: Cortesía de Alfonso Luna.



2.1.4-Tierra anegada

Este es un sistema en donde la tierra se utiliza en estado plástico mezclado con fibras como la paja o las acículas de los pinos. Para levantar los muros se van colocando capas de la mezcla que se compactan y moldean con las manos conformando el muro. Esta es la forma más simple de construcción porque requiere menos herramientas para la ejecución de la obra.

Es una técnica parecida al Cob pero ésta, a diferencia de la tierra anegada utiliza el barro en forma de bolas que se pegan y comprimen una sobre otra con las manos.



Fig. 08 Construcción de una vivienda en Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca, con el sistema de tierra anegada. Fotografía: Cortesía de Eco-Constructores Oaxaca.

Existen en la actualidad otros sistemas que han surgido a partir de los sistemas tradicionales, estos son algunos:

2.1.5- BTC

El bloque de tierra comprimida como su nombre lo dice, está hecho con tierra que se compacta dentro de un molde con la ayuda de una máquina que puede funcionar de manera manual o mecánica. Para hacer estos bloques más resistentes se puede utilizar la estabilización granulométrica y la química pudiendo agregar a la tierra un aglomerante como el cemento o la cal.



Estos bloques se pueden hacer macizos o huecos, con o sin encajes y además se pueden fabricar de diferentes formas y tamaños.

La construcción con estos bloques es igual a hacerlo con tabiques convencionales sólo que éstos últimos se sustituyen por el BTC.



Fig. 09 Elaboración de tierra comprimida para su utilización en la construcción de vivienda. Fotografía: Tomada de <http://www.ecoconstructeurs.fr/realisations/2/maison-paille.htm>

2.1.6- Pacas de paja

Es un sistema que se empezó a utilizar en Nebraska, Estados Unidos en 1886 y utiliza las pacas de pajas como material principal en la conformación de los muros. Existen dos formas de construir con este material, en el primero las mismas pacas soportan el peso de la cubierta, los bloques se colocan como tabiques y se fijan con estacas a los cimientos y entre ellas.

En el segundo, el peso de la cubierta se distribuye sobre una estructura que por lo general es de madera, en este caso las pacas de paja se utilizan como elemento de relleno conformadores del muro que funcionan perfectamente como aislante.



Su cualidad principal es que tiene una mayor capacidad de aislamiento térmico, ideal para climas extremos, reduciendo la cantidad de energía que se utiliza en la calefacción y refrigeración de la vivienda.



Fig. 10 Construcción de vivienda con adobe y pacas de paja con estructura portante de madera. Fotografía: Cortesía de Eco-Constructores Oaxaca.

2.1.7-Pajarcilla

Los muros de pajarcilla se realizan con una mezcla de tierra, agua y paja, la tierra en este sistema se utiliza en estado líquido. Esta técnica es muy recurrida para rellenar muros, entrepisos o techos porque es un buen aislante térmico y acústico.

Para su elaboración se necesita hacer un encofrado en donde se vacía la mezcla de barro y paja y se compacta con un pisón pequeño.





Fig. 11 La conformación de los muros en esta casa se hizo con pajarcilla. Fotografía: Tomada de <http://www.tierracruda.com/trabajo#/casa-corazon/>.



2.2 La tierra, la materia prima

La tierra para este proyecto se extraerá de la misma comunidad y deberá contar con ciertas características básicas:

No debe contener piedras grandes, ni raíces, ni tierras vegetales. Los suelos conformados por arena, limos y arcillas son las mejores para la fabricación de los adobes. Las proporciones deben ser:

Arena: 55 – 75%

Limos: 10 – 28%

Arcillas: 15 – 18%

Materias orgánicas: inferiores a 3%

Dependiendo del lugar de donde se extraiga la tierra se pueden presentar los siguientes casos:

Contiene mucha arcilla: Se producen fisuras en los adobes durante el secado. En presencia del agua se explica este fenómeno pues su volumen es inestable y vuelve los bloques poco resistentes a la erosión.

Contiene mucha arena: Entre mayor sea la cantidad de arena, los granos no podrán estar completamente ligados. La cohesión que los mantienen unidos será débil y los bloques se disgregarán.

Contiene mucha materia orgánica: El efecto de su descomposición se traduce en la inestabilidad del material al paso del tiempo, se vuelven porosas y no son durables cuando hay presencia de agua. Estas proporciones pueden establecerse en un laboratorio o ser evaluadas en campo con métodos simples. Cuando se pretende construir con tierra es crucial su manipulación para saber si es la ideal para llevar a cabo esta tarea. A la tierra de muestra se quitarán las gravas que pudiera haber eventualmente y se le agregará agua.



Cuando es tierra orgánica habrá desprendimiento de olor.

Tierra arenosa. Al tacto será rugosa, quebradiza y poco pegajosa.

Tierra limosa. Será fina, muy pegajosa y al secar será fácil de reducirla a polvo.

Tierra arcillosa. Será difícil de romper, se tardará en deshacerse en el agua se tornará pegajosa y fina.

Hay algunas pruebas sencillas de realizar en campo para saber si la tierra con la que contamos es buena para construir. En algunos casos es necesario quitar las gravas que puedan contener las muestras, procedemos a mojar, mezclar y dejar reposar la tierra de una media hora a veinticuatro preferentemente, con el fin de que la arcilla reaccione con el agua.

La prueba del cigarro (Fig. 12) consiste en moldear sobre una superficie plana una porción de tierra (esta no se debe pegar a las manos) y formar un cigarro de aproximadamente 3 cm de diámetro y 20cm de largo. Después, empujarlo lentamente hacia el vacío hasta que se desprenda una porción del cigarro. Medir el largo del pedazo que se desprendió. Realizar esta operación tres veces más y sacar un promedio.



Fig. 12 Prueba para verificar si la tierra es apta para construcción. Imagen tomada del manual Adobe. Guide de construction parasismique.

Si el cigarro se rompe entre 5 y 15cm: la tierra es la ideal para elaborar adobes o construir con tierra en cualquier técnica.

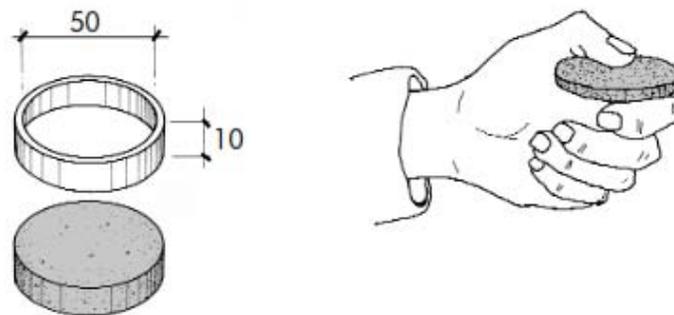


Si se rompe antes de los 5cm: será necesario agregar más arcilla pues la tierra es muy arenosa, pero si lo hace después de los 15cm: será necesario agregar arena pues la mezcla es demasiado arcillosa.

Otra prueba a realizar es la de **la pastilla**. Ahora moldeamos dos pastillas con ayuda de un cortador de galletas o similar. Las pastillas se dejan secar.

Hay que observar si hay retracción en las muestras y evaluar la resistencia de la tierra por ruptura y aplastamiento entre el pulgar y el índice.

Cuando hay menos de 1mm de retracción y es difícil de reducir en polvo: es buena tierra.



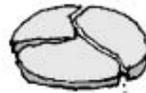
- No hay retracción, fácil de convertirlo en polvo:

Tierra ARENOSA



- Retracción, fácil de convertirlo en polvo:

Tierra LIMOSA



- Retracción importante, muy difícil de reducirlo en polvo:

Tierra ARCILLOSA

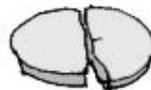


Fig. 13 Otra de las pruebas que se pueden realizar para verificar si la tierra es apta para construir. Imagen tomada del manual Bahareque. Guía de construcción parasísmica.



Para el proyecto que se desarrolla en la presente tesis se realizó la prueba del cigarro con tierra extraída del paraje “La Shezaa” para determinar si la tierra con la que cuenta esta comunidad es buena para construir.



Fig. 14 Prueba del cigarro con tierra de sitio.

La tierra presenta una coloración roja y al humedecerla no emite ningún olor, está libre de materia orgánica y piedras grandes. Al lavarse las manos resulta difícil eliminar la tierra, hay que tallar. Se formó el cigarro y se empujó hacia el vacío tres veces.



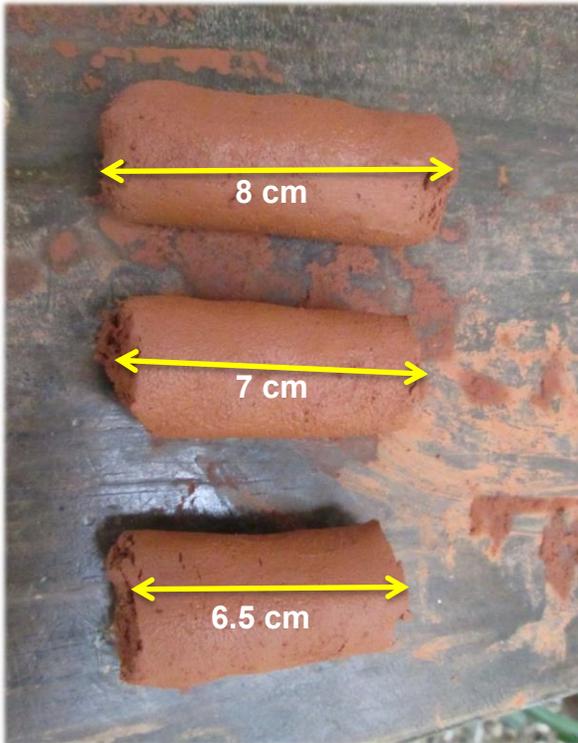


Fig. 15 Fragmentos del cigarro al realizarse tres veces la prueba.

Para la construcción con el sistema de adobe esta tierra se mejorará con estiércol de caballo, acículas de pino y en caso que lo requiera con arena o más arcilla, con la finalidad de aumentar la resistencia de los bloques de adobe.

Para la construcción con el sistema bahareque se mezclara con las acículas de pino para aligerar la mezcla y garantizar que todos los componentes de la mezcla queden ligados.

2.2.1- Elaboración de los adobes

Para México se aconsejan los adobes de las siguientes dimensiones: 38x38x08cm y 38x18x08cm. La recomendación es que la longitud no sea mayor que el doble de su ancho más el espesor de una junta de pega, la longitud como el ancho deberán tener una dimensión máxima de 40 cm.

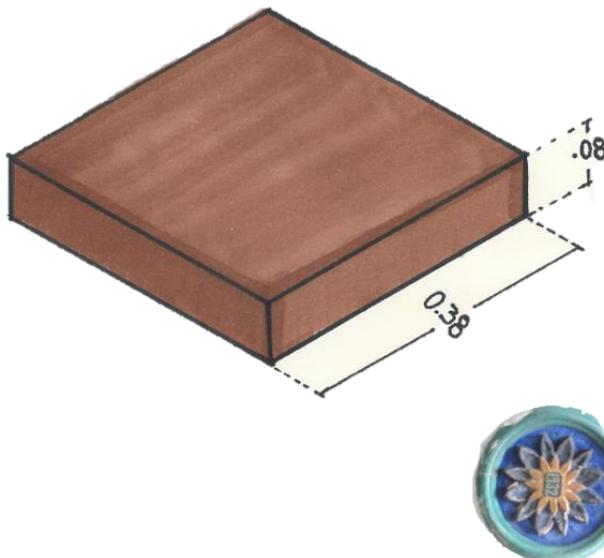


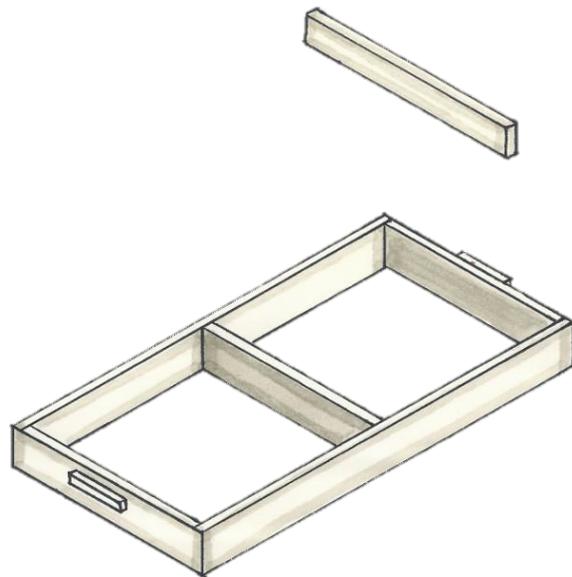
Fig. 16 Las dimensiones mínimas de un adobe. Imagen: De la autora.

En cuanto a la altura de los bloques no debe de ser mayor a 10 cm. La relación entre la longitud y la altura debe ser aproximadamente de 4 a 1 para permitir un traslape horizontal en proporción 2 a 1, lo cual brinda seguridad ante el efecto de corte que se presenta en los sismos. Estas dimensiones se sugieren por la facilidad constructiva y de comportamiento mecánico que representan. Se podrán hacer adobes de diferentes dimensiones siempre y cuando se haga el cálculo correspondiente que compruebe su resistencia mecánica.

Para elaborar los bloques de adobe se utilizará la tierra del lugar y debe contar con las características de las cuales ya se habló previamente. Es importante hacer adobes de prueba para saber el comportamiento que la tierra tiene al secar, de esa manera se sabrá si es óptima para su elaboración o si necesita de agregados como fibras y/o arena para estabilizarla.

Antes de empezar es importante tener preparadas las marcas o moldes, si son de madera es necesario que la noche anterior se remojen en agua para que al hacer los adobes no absorban el agua de la mezcla y desmolden perfectamente.

Fig. 17 Molde para la elaboración de adobes y tira de madera para nivelar. Imagen: De la autora.



Dependiendo del proyecto y del diseño se pueden preparar moldes de diferentes medidas.



También es necesario preparar el área donde se secarán los adobes, la superficie debe estar nivelada, compactada y debe contar con una fina capa de arena o aserrín para evitar que los bloques se queden pegados al suelo.

Las fases de la producción de los adobes son tres:



Fase uno: preparar la tierra con al menos un día de anticipación para que las arcillas se activen y comiencen a expandirse. La tierra se debe mezclar con agua y dejar reposar.

Este paso puede hacerse con los pies, con la ayuda de animales o utilizando una revolvedora.

Fig. 18 Activar las arcillas con agua es un paso muy importante en la construcción con tierra. Imagen: De la autora.

Fase dos: una vez que la tierra reposó se mezcla una vez más poniendo cuidado en que todo quede bien ligado y se procede a formar los adobes.

Para hacer los adobes:

Primero limpiar la marca de madera y colocarla sobre el suelo, después vaciar cantidad suficiente de mezcla para llenarlo de una sola vez, con fuerza, distribuyéndola hacia las esquinas, se nivela con una tira de madera y desmoldar con un solo movimiento para evitar deformar el adobe.

Entre cada bloque que se haga se debe de limpiar la marca con agua para que se facilite el desmolde.

Fase tres: secar al sol.



ADOBE

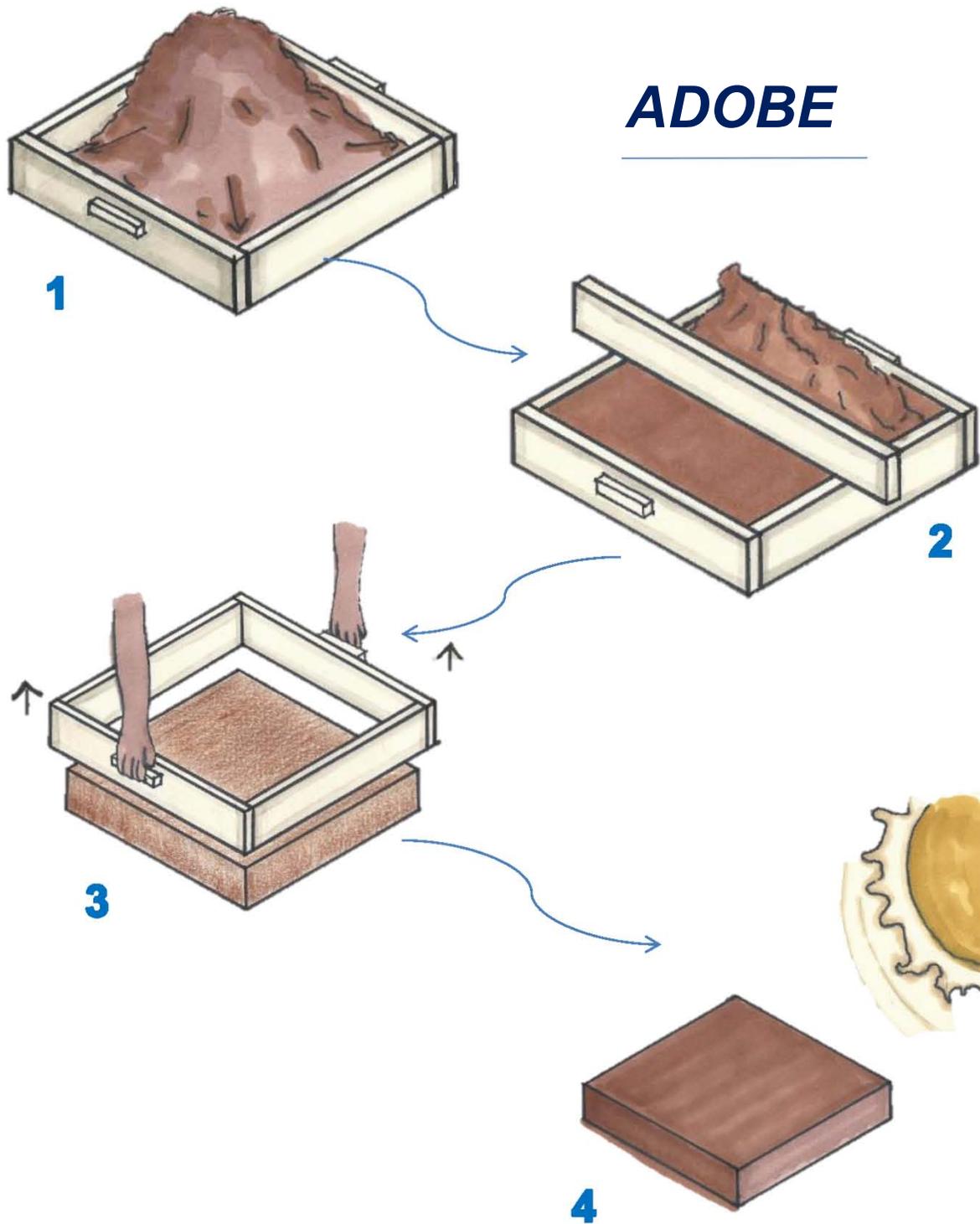


Fig. 19 La producción de los adobes. Imagen: De la autora.



Los adobes se deben disponer sobre el área preparada con aserrín o arena de tal forma que queden separados unos de otros 5cm para permitir el paso del aire y facilitar el secado. Dejar a cada metro un espacio de circulación de 15 cm.

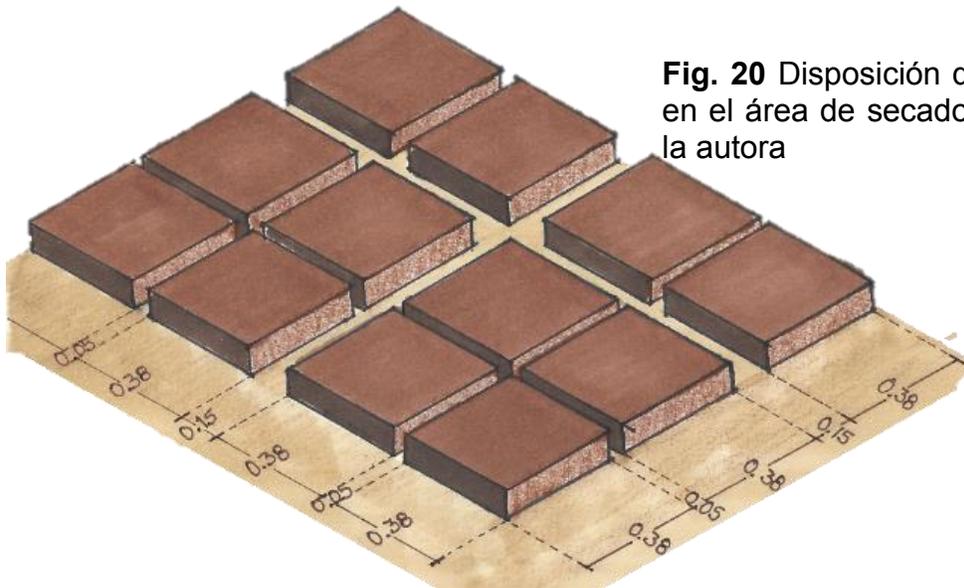


Fig. 20 Disposición de los adobes en el área de secado. Imagen: De la autora

Para que los adobes se sequen completamente se deben de levantar cuando la cara superior se haya secado, esto tomará 3 días o más dependiendo de las condiciones climáticas del lugar. Los bloques no se mueven, se levantan en el mismo lugar raspando cualquier residuo de tierra que se les haya adherido, se colocan en diagonal para facilitar la circulación del aire, permanecerán así entre 3 y 4 días. El secado completo demorará 7 días como mínimo, para comprobarlo se puede hincar una navaja en el adobe que no debe de entrar más de 3mm. Ahora se apilan para almacenarlos hasta el día en que se utilicen.

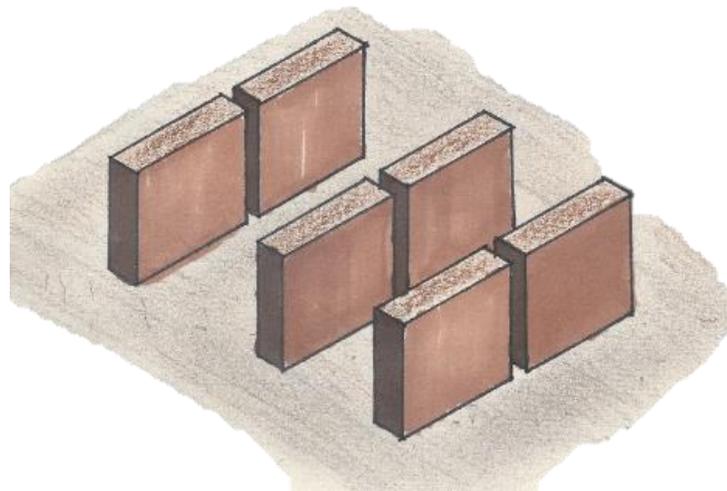


Fig. 21 Los adobes se levantan cuando la cara superior se ha secado. Imagen: De la autora



2.2.2- Revoque de tierra

Si la construcción es de tierra lo más conveniente es que los acabados sean del mismo material. Se ha observado que las edificaciones de este tipo a las que le fueron aplicadas revoques de cemento presentan grietas y desprendimientos debido a la incompatibilidad de los materiales y a que el cemento es bastante frágil, pues fácilmente se agrietan por vibraciones y cambios bruscos de temperatura. En el caso de los revoques de tierra por su composición resultan ser más elásticos y son bastante eficaces cuando se someten a estos fenómenos.

Al aplicar este tipo de revoques se deben que tomar en cuenta tres aspectos muy importantes:

*La contracción de las arcillas que pueden provocar fisuras

*La resistencia a la abrasión de la superficie

*La resistencia a la erosión por lluvia

CÓMO SE HACE

El primer paso es tamizar la tierra para eliminar terrones grandes y piedras, después, en una superficie previamente preparada, la tierra se mezcla con agua y se deja remojando de preferencia toda la noche para activar las arcillas.

Es importante saber que si la tierra contiene una gran cantidad de arcillas entonces es seguro que al secar contraiga considerablemente, en ese caso se debe de agregar aditivos como arena gruesa de 0.6 a 2 mm, o gravilla de hasta 4 mm del tamaño del grano, también se le puede agregar materia vegetal como paja, virutas, aserrín o acículas de pino. Para disminuir la aparición de fisuras y aumentar la resistencia se puede agregar pelos de animales o fibra de coco o bambú. Las fibras no deben ser mayores de 3 cm y en caso de revoques finos no mayores de 0.5 cm. Para estos últimos se puede usar estiércol de vaca ya que por el proceso digestivo en la vaca las fibras quedan de un tamaño adecuado para su



uso en revoques. También da la ventaja de que se adhiere mejor a la base gracias al intercambio de iones entre los minerales de la arcilla y el estiércol.

IMPORTANTE: La granulometría no puede ser mayor que la mitad del espesor del revoque. Una buena resistencia se logra cuando se logra una gran variedad de granulometría en la mezcla.

Como la tierra no es un material estandarizado sus propiedades pueden variar de un lugar a otro, por lo que las mismas proporciones no funcionan igual para una tierra y otra, es muy importante hacer las pruebas de revoque en pequeñas superficies de 30 x 30 cm. La experimentación en la etapa de revoques es primordial, se puede probar sólo con **la tierra, tierra + arena, arena + tierra + paja, arena + tierra + estiércol**, en diferentes proporciones. Una vez que se haya encontrado la proporción ideal se puede empezar a revocar toda la construcción.

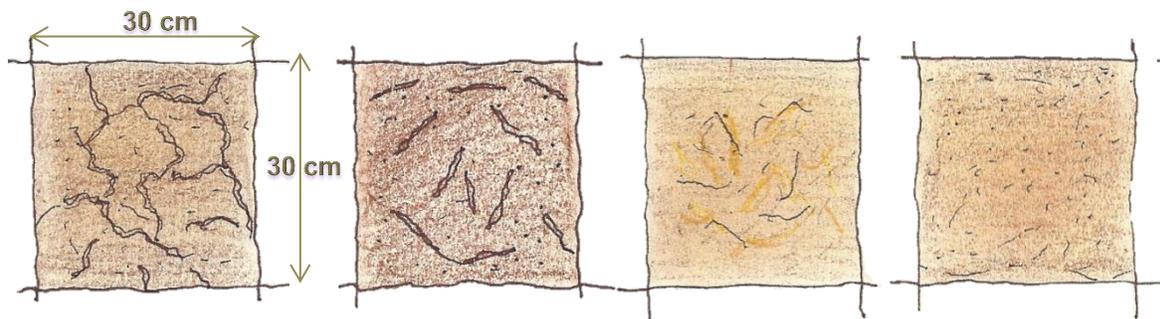


Fig. 22 Realizar pruebas con diferentes proporciones y materiales hasta encontrar la mezcla que presente menos fisuras al secar. Imagen: De la autora.

Inmediatamente después del muro de tierra se aplica el revoque rústico (espesor: 1 a 3 cm), que sirve para nivelar las superficies y debe quedar rugosa para que la siguiente capa se adhiera bien a ella. Después se aplica el aplanado fino, cuyo espesor va de 0.5 a 0.8 cm.

Hay que esperar el tiempo que requiera el secado y entonces se puede pintar con cal o con tierra de color.



2.2.3- Pintura de tierra

Otro de los recursos con los que contamos al utilizar la tierra como material de construcción es la pintura, dependiendo de la zona se puede encontrar una gran variedad de colores en ella, esta pigmentación es producida por la presencia de compuestos orgánicos y minerales, por ejemplo:

*Los colores cálidos se deben a la presencia de hidratos de óxido férrico. El óxido férrico anhidro (hematita) produce coloración roja y anaranjada.

El óxido férrico hidratado (limonita) produce los colores pardos y amarillos.

*El color verde olivo se produce debido a carbonatos básicos. El material madre contiene carbonato de calcio, el suelo no es ni ácido ni alcalino y contiene montmorillonita.

*Los colores fríos son producidos por el óxido ferroso, en este caso presentan:

a) oxidación incompleta o reducción b) aeración pobre d) avenamiento pobre.

En ausencia del óxido férrico, el óxido ferroso produce una coloración gris (azul, verde). No son deficientes en ni en bases ni en ácidos. El material madre puede contener montmorillonita.

El blanco ceniciento se produce por la completa remoción de óxido de fierro por el avenamiento lateral.

* Color Negro

Los colores azul-negro son producto de la alta concentración materia orgánica ácida.

Los colores pardusco-negro se producen debido a la presencia de materia orgánica alcalina.



La pintura hecha a base de tierra de color es una opción para los acabados de las construcciones, es barato y no es contaminante. La fórmula es simple:

TIERRA+AGUA+AGLUTINANTE

Para preparar esta pintura es preferible que la tierra sea arcillosa, la tierra con un mayor porcentaje de arenas también sirve pero implica un poco más de trabajo. Además es necesario saber cuál será el área donde se aplique porque de eso depende la preparación.

Para interiores: la simple combinación de agua y tierra es suficiente, es ideal para áreas poco transitadas. Otra opción es utilizar engrudo, leche, aceite o pegamento como aglutinante, haciendo la pintura más resistente.

Para exteriores: en este caso es necesario buscar aglutinantes que resistan al agua y que sirvan como impermeabilizante, se puede agregar aceite de linaza o de cocina o también un sellador comercial.

CÓMO SE HACE

En primer lugar es importante tamizar la tierra con la ayuda de una malla fina, es importante que en la medida de lo posible no queden granos de arena que al aplicar la pintura en el muro dejen marca.

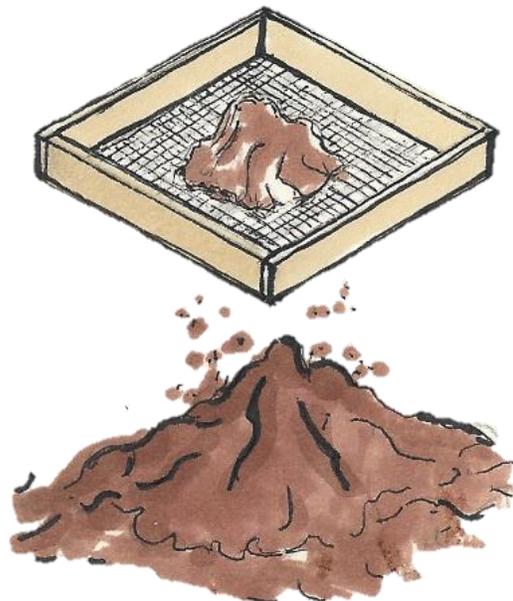


Fig. 23 En acabados es muy importante colar la tierra, esto nos asegurará un resultado fino y de calidad. Imagen: De la autora.



Para realizar la pintura de interiores a la tierra de color agregamos agua poco a poco hasta que adquiera una consistencia mediana, no muy espesa ni debe de quedar muy aguada. En la construcción natural es muy importante la observación, el uso del sentido del tacto y la experimentación, por eso si es necesario, puede probar la pintura en una pequeña área del muro, si la pintura resulta fácil de aplicar y

TIERRA DE COLOR

se obtienen los resultados deseados entonces se puede pintar el resto.

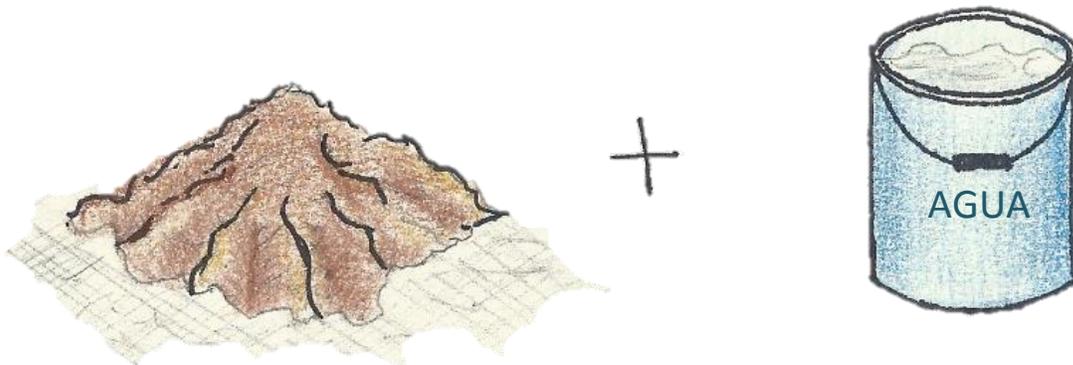


Fig. 24 La mezcla base para la pintura es tierra y agua. Imagen: De la autora.

Para la pintura de exteriores es importante tomar en cuenta la acción de la lluvia, si se aplica una pintura de tierra que tiene como base agua resultará bastante vulnerable al deslave, por eso es necesario pensar en aglutinantes que sean impermeables. Se puede utilizar engrudo, pegamento, sellador o aceite. Para elaborarla tomaremos como base la tierra con consistencia de pintura y agregaremos el aglutinante elegido. Si es necesario, se puede agregar más agua hasta encontrar la consistencia óptima y deseada.

Ahora se puede pintar y se recomienda que los brochazos se hagan de manera vertical para que no se noten los cortes. En algunos casos una mano es suficiente pero si se considera necesario puede aplicarse otra. Es muy importante remover la



pintura para evitar que la tierra se asiente, a medida que pase el tiempo el agua irá evaporándose haciendo la pintura más espesa, agregar agua, sólo la necesaria.

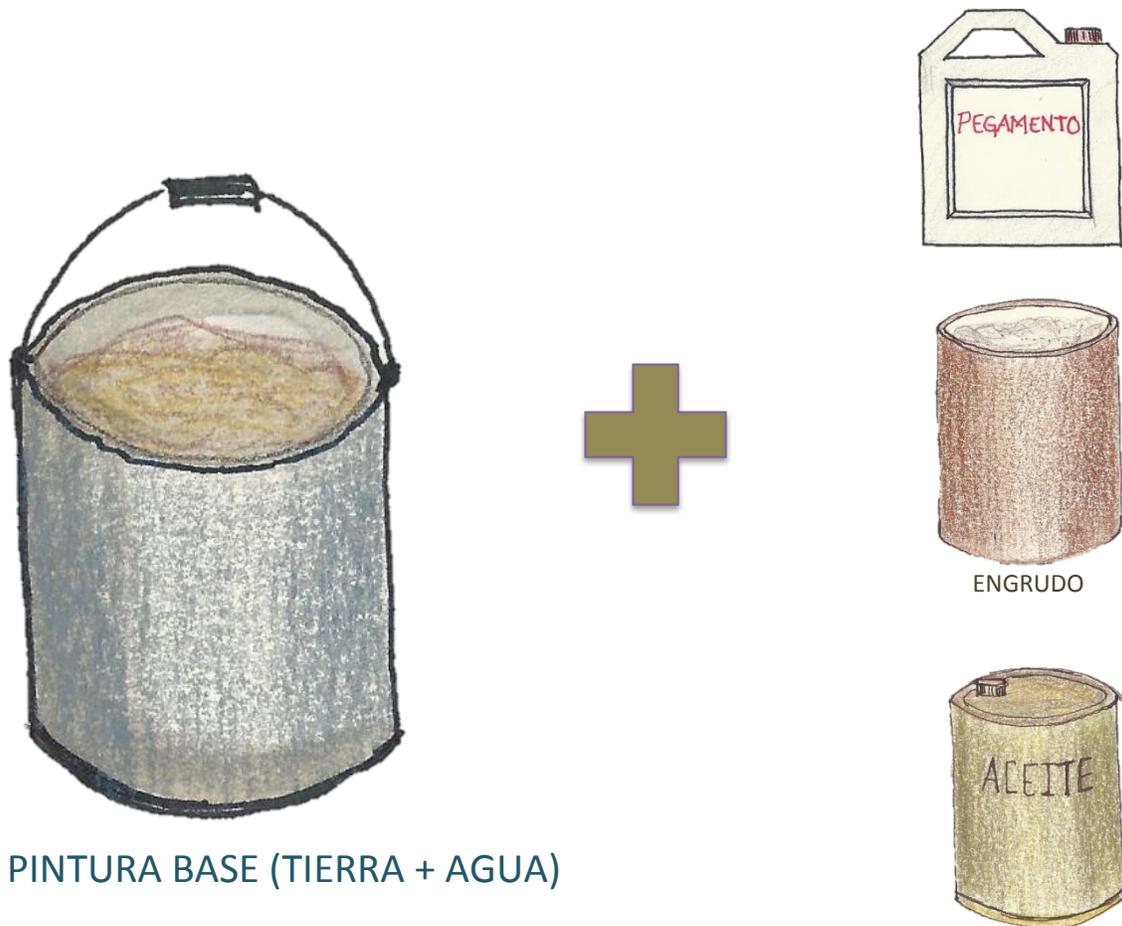


Fig. 25 Dependiendo del área donde se aplicará la pintura será su composición.
Imagen: De la autora.

2.2.4- Pintura de cal

Otro de los materiales más utilizados en la construcción natural es la cal viva (Óxido de Calcio, CaO) éste era el material liante en la construcción antes del descubrimiento del cemento Pórtland. Alrededor del mundo encontramos obras con estucos y pinturas de cal, además de mamposterías juntas con morteros de este material que todavía se mantienen en pie.



La cal aérea en pasta es aquella que permite obtener los mejores resultados en construcción así como en acabados. Esta cal deja respirar los muros al mismo tiempo que los protege de las inclemencias del tiempo.

Las obras que son realizadas con la pasta de cal son bastante sólidas gracias al proceso de carbonatación lo que le da a la cal la solidez de una piedra.

EL CICLO DE LA CAL

Las piedras calizas son cocidas a una temperatura de 900°C-1100°C. Estas piedras están compuestas de carbonato de calcio CaCO_3 y se convierten en la llamada cal viva, en óxido de calcio CaO . El gas carbónico CO_2 y el agua contenida en las piedras calcáreas son eliminados.



APAGADO DE LA CAL VIVA

Para poder utilizar la cal en obra es de gran importancia apagarla agregándole agua. Hay dos formas de hacerlo: por inmersión se obtiene la cal en pasta; utilizando poco agua se obtiene la cal en polvo.

Al contacto con el agua, el óxido de calcio CaO se transforma en hidróxido de calcio Ca(OH)_2 . El apagado por inmersión permite obtener una pasta bastante rica en hidróxido de calcio.



LA CARBONATACIÓN

Cuando el hidróxido de calcio Ca(OH)_2 entra en contacto con el gas carbonatado CO_2 del aire, se transforma en carbonato de calcio CaCO_2 , es decir, en piedra caliza esto es: la carbonatación.



LAS CUALIDADES DE LA CAL

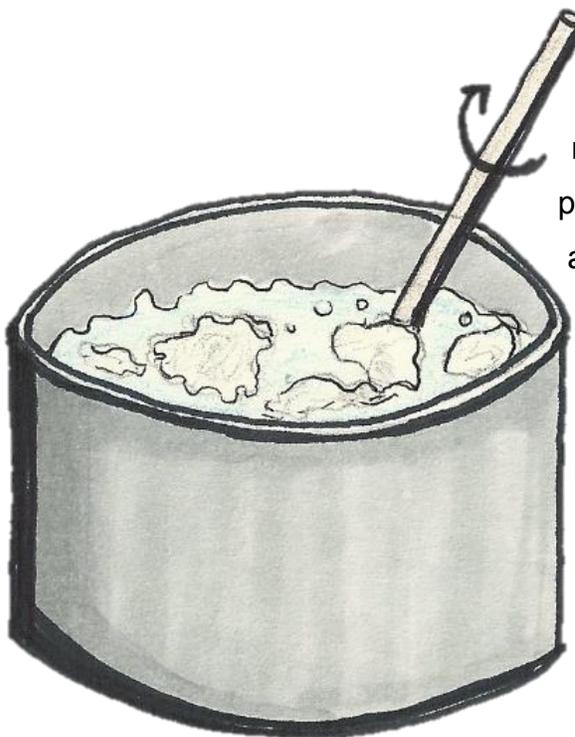
Las cales aéreas transpiran “respiran”: cuando la humedad del suelo sube a los muros por capilaridad, un muro que tiene un acabado de cal deja escapar el agua evitando así la formación de salitre o la degradación del material del que está construido el muro.

Estas cales también son alcalinas y tienen propiedades bactericidas: puede funcionar como una protección eficaz contra los insectos para la madera.

Gracias al proceso de carbonatación los acabados realizados con la cal en pasta con muy resistentes y sólidos.

*La cal en pasta permite trabajar sin fijadores ni aditivos, sin ningún producto sintético u orgánico. Se agrega simplemente arena para hacer los revoques así como agua y pigmentos para hacer los acabados.

*La cal en pasta debe ser conservada en agua, resguardándola muy bien del aire.



Para la realización de esta pintura se recomienda utilizar la cal viva por los puntos antes mencionados y porque además nos garantiza un color blanco puro.

El primer paso es el apagado de la cal, para ello es necesaria agua limpia (aproximadamente de 2.5 a 5 litros de agua por 1kg de cal viva), un recipiente de metal lo suficientemente grande y resistente, así como una pala de madera para remover.

Fig.26 Apagado de la cal. Imagen: De la autora.



Se vacía agua en la tina y se agregan las piedras de cal. Al contacto con el agua tendrá lugar una reacción química que elevará la temperatura a 80°C aproximadamente. Durante este tiempo es importante mover la mezcla para que toda la cal se hidrate, no se quede pegada y adquiera la consistencia de una pasta, similar a la crema batida.

La cal que ya ha sido apagada puede ser utilizada a partir del momento en que se enfría pero también puede dejarse reposando, entre más tiempo pase la pasta será más fina, contará con mayor plasticidad y resistencia.

Una vez obtenida la pasta de cal se debe pasar por un tamiz fino para deshacerse de los grumos o cualquier elemento indeseable en la pintura. A esta pasta hay que agregarle agua limpia hasta obtener la consistencia de una pintura comercial, a partir de este momento se puede empezar a pintar. No es necesario agregar sal ni baba de nopal, la sal dará un acabado esmaltado y debe agregarse ½ kg de sal a un bote de 19 litros de pintura aproximadamente. En el caso del mucílago del nopal estabiliza y da mucha mayor adherencia a la pintura. En ambos casos se puede prescindir de ellos.

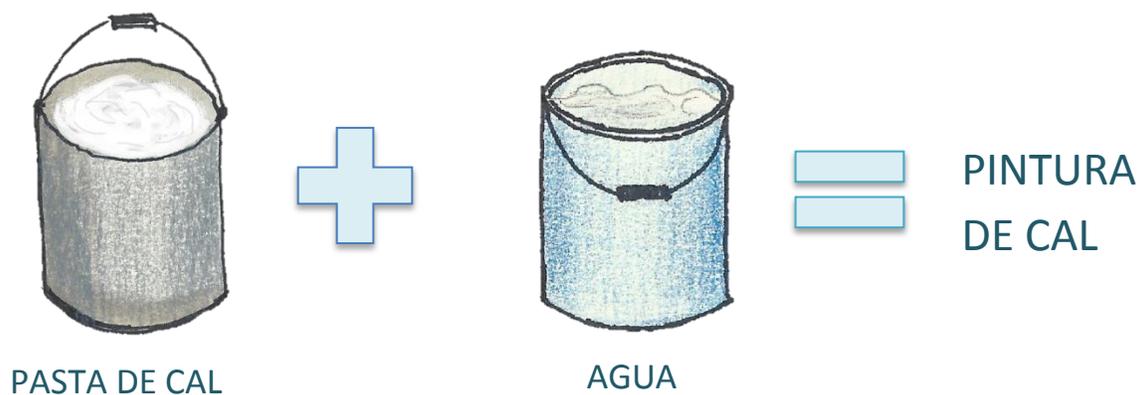


Fig. 27. Los componentes de la pintura de cal. Imagen: De la autora.

IMPORTANTE: Si hay pintura existente en el muro es mejor eliminarla para evitar desprendimientos posteriores y para una buena aplicación de la pintura. La sal funciona bastante bien para superficies rugosas, en superficies lisas tiende a



desprenderse. Es muy importante hacer pruebas hasta encontrar la pintura ideal. Si la pintura de cal desprende polvo puede agregarse un sellador comercial, para un bote de 19 litros ½ galón de sellador.

RECOMENDACIONES: Al aplicar la pintura es mejor hacerlo de manera vertical para que no se note la línea de corte. Para obtener un buen color blanco serán necesarias 2 manos de pintura si el muro lo demanda puede aplicársele otra mano más.

OTROS COLORES: A la pintura base de cal se puede agregar óxidos o pigmentos en polvo para obtener otros colores. Es importante primero disolver estos polvos en una pequeña cantidad de agua y luego incorporar a la cal, la cantidad a agregar dependerá del color y la intensidad que se desee. No se agregan los pigmentos directamente porque no se logran disolver completamente. Es importante también que se lleve un registro de las proporciones, si se llega a acabar la pintura se podrá producir más y del mismo color, sin variaciones.

2.2.5- La madera

La madera es otro de los materiales complementarios más importantes utilizados en la construcción natural, la madera que se puede utilizar en San Miguel Cajonos será la que se saque de las actividades forestales de la misma comunidad, la cual deberá ser tratada previamente contra los insectos y hongos que se generan en ella debido a los agentes atmosféricos, por los cambios bruscos de temperatura, la humedad, el calor, el sol directo y la lluvia.

El tratamiento a aplicar será con bórax, el cual es efectivo contra insectos y hongos xilófagos, inocuo para el medio ambiente, para las personas y para los animales domésticos.

Las sales de boro o como se le conoce por su nombre comercial BORAX, es una de las sustancias más duras y resistentes al calor, son sales que tienen una acción fungicida y antibacterial y han sido utilizadas desde hace mucho tiempo



como insecticida y preservador de la madera por los antiguos egipcios que además lo utilizaron para momificar restos humanos. Se origina de forma natural en los depósitos de evaporita producidos por la evaporación continua de lagos estacionarios, los más importantes se encuentran en Estados Unidos y en Chile.

El Borax es soluble en agua lo que indica que no es apropiada para ser usada en madera expuesta a la lluvia a menos que además cuente con una protección extra, como por ejemplo una pintura con base de aceite.

La solución a utilizar será de al 10%, se diluirá 1kg de bórax en 9 litros de agua. Cuando el bórax esté totalmente disuelto se puede aplicar a la madera con una brocha, con pistola o por inmersión. La madera se debe dejar secar lentamente a la sombra, protegiéndola del viento y la lluvia. Con una capa es suficiente, pero se recomienda dar dos capas de impregnación con estas sales, la segunda capa se aplica cuando la primera todavía está húmeda.

Es mucho mejor aplicarlo por inmersión pues hay una mayor penetración a diferencia de aplicarlo con la brocha, cuando se decide hacerlo así es importante saber que debe de ser breve, de 5 a 15 minutos o a razón de un minuto por cada centímetro de espesor de la madera, es mejor evitar que la madera flote y debe haber presencia de burbujas. La solución se impregnará mejor a la madera si está caliente, entre unos 80°C y 90°C.



3.- LA CONSTRUCCIÓN DE TIERRA EN SAN MIGUEL CAJONOS Y SU CONTEXTO

En San Miguel Cajonos, así como casi dos millones de viviendas construidas en nuestro país¹ son de adobe. El sistema está conformado de una cimentación y sobrecimiento de piedras junteadas con barro de las mismas características para elaborar los bloques de adobe que conforman los muros, la cubierta es, por lo general a un agua, está hecha con madera labrada que es protegida por la colocación de teja de fabricación artesanal.



Fig.28 Construcciones tradicionales de adobe. Fotografía: De la autora.

En esta comunidad se construyeron edificios de este material de máximo dos niveles en donde los entrepisos, terrazas, ventanas y puertas son de madera labrada. Los pisos en las viviendas de un solo nivel son de tierra que se ha apisonado. Por el relato de algunas personas también se sabe que en algún momento se construyó con la técnica del bahareque, principalmente baños y cocinas.

¹ Aguilar, B. Una propuesta de estudios sobre las edificaciones de tierra, su necesidad y su planteamiento. Bitácora, 25: 30-37, 2012.





Fig.29 Vivienda de dos niveles con aplanado de cemento para protección del agua. Fotografía: De la autora.

El sistema de construcción con adobe fue el más utilizado en San Miguel Cajonos para construir edificios de tipo administrativo, de equipamiento y de vivienda hasta que empezó el fenómeno de la migración en 1940 ya que después de la Segunda Guerra Mundial Estados Unidos necesitaba materias primas y mano de obra de México para la pronta recuperación de la economía de ese país. Resultado de común acuerdo entre los presidentes Franklin Roosevelt y Manuel Ávila Camacho surge el Programa Bracero (1942-1964), durante este periodo se movilizaron aproximadamente 4.6 millones de trabajadores, entre los que se encontraban también habitantes de la Sierra Norte Oaxaqueña.

A la par del programa Bracero muchos serranos emigraron a las ciudades de Oaxaca, México y Estados Unidos en busca de educación y empleo. A partir de ese momento las remesas se volvieron parte fundamental de la economía de los pueblos indígenas serranos.



Y con ello, la construcción tradicional fue desplazada por los materiales industrializados fundamentando que éstos cambiarían la calidad de vida de los usuarios.

3.1- La aculturación

La aculturación ha jugado un papel muy importante en las comunidades indígenas en los últimos años. El concepto establecido por los antropólogos Redfield, Linton y Herskovits (1936) dice:

Aculturación comprende aquellos fenómenos que resultan cuando grupos de individuos de culturas diferentes entran en contacto, continuo y de primera mano, con cambios subsecuentes en los patrones culturales originales de uno o de ambos grupos.

(Nota: Según esta definición, aculturación debe ser distinguida de cambio cultural, del cual sólo es un aspecto y de asimilación que es, en intervalos, una fase de aculturación. También debe ser diferenciada de difusión que, aunque ocurre en todos los casos de aculturación, es un fenómeno que tiene lugar con frecuencia no solamente sin la ocurrencia de los tipos de contacto entre grupos especificados en la definición sino que, además, constituye sólo un aspecto del proceso de aculturación)².

Al migrar los habitantes de San Miguel Cajonos a otras ciudades tuvieron que adaptarse a condiciones de vida diferentes a las suyas. Estos cambios provocaron que la forma de vida comunal se convirtiera en una individual, además de ser el zapoteco su lengua madre fue necesario aprender una nueva para poder comunicarse en el nuevo medio, la vestimenta tradicional fue desplazada por ropa industrializada, lo mismo sucedió con la comida, la música, entre otras cosas.

² REDFIELD, Redfield., LINTON, Ralph. & HERSKOVITS, Melville J. Memorandum for the study of acculturation. American Anthropologist [en línea]. 1936, vol.38. [fecha de consulta: 3 de diciembre 2014]. Disponible en: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1525/aa.1936.38.1.02a00330/abstract>>.



Elementos medulares de la riqueza cultural, de identidad y de cohesión de los pueblos indígenas han sido trastocados como resultado de la aculturación.

Algunos grupos han resistido al cambio y aunque han perdido algunos de estos elementos han conservado otros, como por ejemplo, han cambiado la vestimenta tradicional pero aún conservan la lengua, las expresiones artísticas y la voluntad de seguir perteneciendo a su comunidad pues siguen participando a través del tequio y de cooperaciones aunque estén lejos de ella.

Por el contrario, las generaciones más jóvenes han perdido parte de su identidad, los valores humanos y los usos y costumbres. Ya no trabajan la tierra, ya no hablan su lengua materna y el gusto por la música tradicional, la danza y el teatro se ha ido disipando. Estas generaciones enfrentan un problema muy grave: el desconocimiento de su historia.

Martin Abrow define la globalización “como todos los procesos por medio de los cuáles los pueblos del mundo son incorporados a una única sociedad mundial, la sociedad global³”, estos procesos forman parte fundamental de la aculturación, que aunque es un fenómeno consecuencia del contacto, continuo y de primera mano entre culturas, en un mundo donde todo se comercializa:

Hoy pasamos de la producción de artículos empaquetados al empaquetamiento de las informaciones. Antiguamente invadíamos los mercados extranjeros con mercancías. Hoy invadimos culturas enteras con paquetes de informaciones, entretenimientos e ideas. Ante la instantaneidad de los nuevos medios de imagen y sonido, hasta el periódico es lento⁴.

La aculturación resulta más fácil en la era digital, a través de los medios de comunicación de masas, como la red de internet y la televisión, la globalización impone por todo el mundo costumbres, lengua y formas de vida propios de los países dominantes ejerciendo una fuerte influencia sobre las culturas originarias en nuestro país.

³ IANNI, Octavio. Teorías de la globalización. México, Siglo XXI editores CEIICH-UNAM, 1996, pág. 167.

⁴ Ibidem



Estas influencias hacen que poco a poco las comunidades pierdan sus características particulares provocando así la homogeneización cultural.

Dentro de este proceso los cambios en el modo de vida de las personas son consecuencia de cambios económicos, culturales, políticos y sociales en todas las escalas. En la arquitectura estos cambios se ven reflejados en la forma en que se producen y se usan los espacios habitables.

Es bien sabido que las necesidades humanas fundamentales son las mismas en todas las culturas y en cualquier parte del mundo, en lo que no se puede generalizar es la manera en que cada individuo o cada cultura produce y utiliza la arquitectura para satisfacerlas.

“De aquí que se pueda decir que las prácticas sociales están en relación directa con los entornos construidos donde se inscriben, pues son las interacciones complejas (acciones y símbolos) de los individuos y de los grupos, en continuo diálogo con el entorno, las que conducen a los diferentes modos (maneras particulares de hacer una cosa) de diseñar, organizar y producir sus espacios habitables⁵.”

Un claro ejemplo donde se ven reflejados estos cambios es en la vivienda, en las grandes ciudades no resulta una respuesta satisfactoria a las necesidades primordiales de sus habitantes sino el resultado de las necesidades del sistema económico en el que vivimos. Para la mayor parte de la población de países pobres y en vía de desarrollo, resulta una imposición, pues estos modelos de casa habitación son resultado de lo que nos hacen pensar necesitamos para vivir bien y continuar dentro del sistema que todo lo estandariza.

Ahora bien, los migrantes de las comunidades serranas tuvieron que adoptar estas nuevas formas de vida como suyas, se adaptaron a los nuevos espacios, a su forma de utilizarlos, a equiparlos con todos los aparatos electrodomésticos que

⁵ ENCISO, Erika. Las formas de vida, del habitar y de la espacialidad habitable. Una aproximación desde las humanidades [en línea]: Ensayos Académicos, Arquitectura y Humanidades, propuesta académica, Posgrado Arquitectura, UNAM [fecha de consulta: 12 noviembre, 2014]. Disponible en: <http://www.architectum.edu.mx/Architectumtemp/ensayos/eenciso/eenciso1.htm>



se requiere para poder habitarlos, también cambiaron la forma de construcción y empezaron a utilizar materiales industrializados para la edificación de sus casas.

Los materiales industrializados se convirtieron en un símbolo de progreso, poco a poco las casas de quienes habían salido de la comunidad empezaron a cambiar, se derribaron casas de adobe y en su lugar se levantaron casas hechas con mampostería de tabique y concreto armado, con una configuración diferente a las anteriores y similares a las de las grandes ciudades. La tierra se transformó en símbolo de pobreza y rezago.



Fig. 30 La casa del pueblo, una de las primeras construcciones con materiales industrializados. Fotografía: De la autora

Papel fundamental fue la publicidad que se le dio a estos materiales calificándolos excelentes materiales de construcción y de mayor durabilidad, en un principio se creyó que tenían una duración ilimitada, hoy en día vemos que los edificios construidos con estos elementos están deteriorados y que algunos ya sobrepasaron el tiempo de su vida útil.



3.2- Ecología y arquitectura

La arquitectura no puede pensarse como un hecho aislado, sino como el resultado de muchos procesos detrás de su producción, procesos que claramente tienen consecuencias en el medio ambiente y de los cuales se debe ser consciente. En el Acuerdo de los pueblos de la Conferencia Mundial de los pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra se manifiesta lo siguiente:

El sistema Capitalista nos ha impuesto una lógica de competencia, progreso y crecimiento limitado. Este régimen de producción y consumo busca la ganancia sin límites, separando al ser humano de la naturaleza, estableciendo una lógica de dominación sobre ésta, convirtiendo todo en mercancía: el agua, la tierra, el genoma humano, las culturas ancestrales, la biodiversidad, la justicia, la ética, los derechos de los pueblos, la muerte y la vida misma.

Bajo el capitalismo, la Madre Tierra se convierte en fuente sólo de materias primas y los seres humanos en medios de producción y consumidores, en personas que valen por lo que tienen y no por lo que son⁶.

Consecuencia de la mercantilización de la naturaleza y por tanto del deterioro ambiental surge la ecología política como:

Una herramienta teórico-analítica de relevancia, sobre todo ante la intensificación desigual del consumo de energía y materiales, de los efectos no deseados de ciertas tecnologías, así como la generación de desechos

⁶ Acuerdo de los Pueblos [en línea]. Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra.2010 [fecha de consulta: 12 noviembre 2014]. Disponible en: <https://cmpcc.wordpress.com/acuerdo-de-los-pueblos/>



cuyos impactos se reflejan cada vez más en conflictos socioambientales de diversa índole y escala⁷.

Intenta analizar estos conflictos derivados de la relación entre la naturaleza y los seres humanos, donde confluyen el poder político (gobiernos y partidos), el poder económico (empresas, corporaciones y mercados) y el poder social (comunidades, asociaciones, cooperativas, etc.).

En México hay un número considerable de problemas de deterioro ecológico producto de las alianzas entre el poder político y económico, donde los más afectados han sido las comunidades indígenas pues han sido despojados de sus tierras, contaminado su suelo, sus ríos, lagos, lagunas y manantiales, se han talado los bosques y las selvas, además de que la gente que resiste a estas arbitrariedades es asesinada y encarcelada. Esto deja al descubierto la complicidad del estado y las empresas ávidas de ganancias dando como resultado un sinnúmero de conflictos agrícolas, biotecnológicos, energéticos, hidráulicos, turísticos, urbanos, mineros etc.

Es importante saber que las industrias que tienen un mayor impacto ambiental en nuestro país y que son parte de las problemáticas enunciadas anteriormente son las siguientes:

- La minería
- **La construcción**
- La química
- La manufacturera
- La azucarera
- La automotriz
- La de celulosa y cartón
- **La cementera**
- **La vidriera**
- La petrolera
- **Hierro y acero, la siderurgia**
- **La metalúrgica**

⁷ DELGADO, Gian Carlo. ¿Por qué es importante la Ecología Política? Nueva Sociedad [en línea]. Marzo-abril 2013, no.244. [Fecha de consulta: 20 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.nuso.org/revista.php?n=244>



Muchas de estas industrias están relacionadas de manera directa o indirecta con la arquitectura, lo cual indica que no se puede pensar en ella sólo como la transformación del espacio con el principal objetivo de habitarlo sino que también es importante concebirla como parte del problema ambiental ya que para su materialización se utilizan insumos de las industrias antes referidas.

La arquitectura, como parte de la industria de construcción es problema fundamental en el deterioro del medio ambiente. “Se estima que demanda un 40% de la energía de un país, produce un 25% de las emisiones de CO₂, genera un 50% de los residuos sólidos y contamina el aire en un 30%⁸”. El gasto energético es increíble. La durabilidad de los materiales de construcción actuales se obtiene a costa de un muy elevado gasto de energía: 1000°C para producir cemento portland y 1700°C para obtener el acero, éste último es insumo básico de las diferentes industrias importantes en nuestro país, una de las principales consumidoras de la minería de minerales metálicos y una de las más contaminantes.

“Es bien sabido entre los ingenieros que trabajan en esta industria que la producción del acero puede generar una amplia gama de contaminantes y consecuentemente tener amplio potencial de impacto ambiental con diferentes intensidades. Las diversas intensidades de contaminación dependen de la etapa del proceso productivo, la tecnología en uso, y por supuesto la clase de equipo anticontaminante (como los aditamentos “al final del tubo”). Por ejemplo, el alto horno podría generar polvos (incluidas las PM10), H₂S, CO, CO₂, SO₂, NO_x, isótopos radiactivos, cianuro y residuos sólidos. El horno básico de oxígeno y el horno eléctrico también generan polvos (incluidas las PM10) y residuos sólidos, como el alto horno, pero éste también emite los siguientes contaminantes: metales (incluido el cinc) y dioxinas (dioxins). Entonces, el alto horno tiende a emitir contaminantes al aire, al suelo y al agua, lluvia

⁸ OLID, Yasmin. Arquitectura sustentable: no sólo una pancarta verde. Revista Calves 21 [en línea]. 22 de septiembre de 2013. [Fecha de consulta: 23 noviembre 2014]. Disponible en: <http://claves21.com.ar/arquitectura-sustentable-mas-que-una-pancarta-verde/>



ácida, ozono al nivel de la superficie y calentamiento global. El horno básico de oxígeno y el horno eléctrico también generan emisiones al aire y contaminan los suelos, pero no generan problemas de lluvia ácida ni de calentamiento global. El horno básico de oxígeno también provoca contaminación del agua y produce ozono al nivel de la superficie; mientras que el horno eléctrico produce ruido. Puesto que hay un uso general de plantas de tratamiento de aguas residuales, éstas producen problemas de contaminación del agua, del agua subterránea y de los sedimentos, a través de la generación de sólidos suspendidos, metales, pH, aceite, amoníaco y residuos sólidos. Todos son problemas potenciales de la contaminación, que se ha reducido en los últimos cinco lustros⁹.”

En cuanto a la fabricación del cemento es inminente la contaminación por emisiones de dióxido de carbono CO₂ (principal agente causante del calentamiento global), el 5% de las emisiones globales de este compuesto son emisiones directas de las cementeras. El problema fundamental en su producción es la reacción química que lo produce pues libera grandes cantidades de CO₂, del total de estas emisiones, el 60% corresponde a esta reacción química, el resto al emitido por el combustible utilizado para su producción.

El cemento no se puede reciclar y para cada construcción es necesario utilizar nuevo y aunque el discurso ahora es que en la producción del cemento y el acero se utilizan tecnologías verdes que mitigan el deterioro ambiental la contaminación seguirá siendo un hecho mientras la demanda de estos productos siga aumentando.

En el país, Monterrey es la zona industrial más contaminado y es clara muestra de la contaminación por la producción de acero y cemento, pues tiene los índices más altos de emisiones tóxicas como de metales pesados que generan las

⁹ JENKIS, R.O. y MERCADO, A. Ambiente e industria en México: Tendencias, regulación y comportamiento empresarial, México, D.F., E, Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, 2008. Pág. 253.



empresas de fundición de acero como Hylsa e IMSA, cementeras como Cemex, así como las industrias químicas como Pyosa y LTH, entre otras más¹⁰

La contaminación no se puede entender sin la acción directa del hombre, es importante para los profesionales de la arquitectura hacer un ejercicio de reflexión y pensar en el costo ambiental que está obligado a pagar la humanidad debido en parte, a las construcciones modernas. Es de vital importancia ser conscientes de los procesos agresivos que se utilizan para la fabricación de los materiales de construcción, recordando que cada acción tiene una reacción positiva o negativa y que por muy buena que sea la situación en un lugar, tal vez en otra ubicación geográfica estén pagando las consecuencias de las acciones negativas.

Si bien no se pretende erradicar estos materiales de la construcción si se puede pensar en una forma de disminuir su utilización o prescindir de ellos en los casos donde exista la posibilidad. Además de ello no se debe permitir que en nuestro país un puñado de empresas explote los recursos naturales para beneficio de unos cuantos, al contrario, debe de existir una explotación racional de estos recursos para el disfrute colectivo y con sumo respeto a la naturaleza.

Los puntos plasmados en el Acuerdo de los Pueblos de la Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra son materia que desde la construcción natural se puede contribuir.

Necesitamos regresar a nuestras raíces, reparar, revalorizar y fortalecer los conocimientos, sabidurías y prácticas ancestrales de los Pueblos Indígenas, afirmamos la propuesta y en la vivencia de “Vivir Bien”, reconociendo a la Madre Tierra como ser vivo, con el cual tenemos una relación indivisible, interdependiente, complementaria y espiritual.

Para poder enfrentar el cambio climático debemos reconocer a la Madre Tierra como la fuente de vida y forjar un nuevo sistema basado en principios de:

¹⁰VALADEZ, A. (2006, 5 de diciembre). Monterrey, la zona industrial más contaminada de México [en línea]. La Jornada Sección Estados. Recuperado el 3 de octubre de 2014.



**Armonía y equilibrio entre todos y todo*

**Complementariedad, solidaridad y equidad*

**Bienestar colectivo y satisfacción de las necesidades fundamentales de todos en armonía con la Madre Tierra.*

**Respeto a los Derechos de la Madre Tierra y los Derechos Humanos*

**Reconocimiento del ser humano por lo que es y no por lo que tiene*

**Eliminación de toda forma de colonialismo, imperialismo e intervencionismo*

**Paz entre los pueblos y con la Madre Tierra¹¹*

3.3 La construcción natural, una alternativa

La construcción natural es la creación, la restauración, la renovación o la rehabilitación de una edificación para dotarlas de tecnologías que les permita respetar, en primer lugar, el medio ambiente.

Este tipo de arquitectura busca su inserción en el entorno natural de forma menos dañina y se basa en los siguientes principios:

- * Conservación de recursos.
- * Reutilización de recursos.
- * Utilización de recursos Reciclables y Renovables en la construcción.
- * Identifica cuales son los impactos al medio ambiente de las construcciones a lo largo de todo el ciclo de vida.

¹¹ Acuerdo de los Pueblos [en línea]. Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra.2010 [fecha de consulta: 12 noviembre 2014]. Disponible en: <https://cmpcc.wordpress.com/acuerdo-de-los-pueblos/>



*Consideraciones respecto a la gestión del ciclo de vida de las materias primas utilizadas, con la correspondiente prevención de residuos y de emisiones.

* Reducción en la utilización de la energía, pues utiliza técnicas de construcción que aprovechen la mano de obra del hombre.

* Incremento de la calidad, tanto en lo que atiende a materiales, como a edificaciones y ambiente urbanizado.

* Protección del Medio Ambiente.

* Creación de un ambiente saludable y no tóxico en los edificios.

* Busca soluciones bioclimáticas como la iluminación, ventilación natural y el aislamiento térmico.

La Construcción Natural tiene como pilares fundamentales la cultura y el respeto al Medio Ambiente. No se puede hablar de la construcción natural sin pensar en el medio cultural en el que se desarrolla. La forma, la organización y las tecnologías utilizadas en estas construcciones son el resultado procesos culturales.

La Tierra ante todo es la fuente de vida, de alimento, de materia prima para el desarrollo de las actividades cotidianas. Los pueblos originarios lo reconocen y por eso mismo la protegen, son ejemplo de la convivencia basada en el respeto entre el hombre y el medio ambiente, nunca nada sobre ésta. Por ejemplo, antes de construir o sembrar la tierra se realiza una pequeña ceremonia con la cual se pide permiso para remover la tierra y se agradece por los frutos que se cosecharán y por la casa que se levantará sobre ella. Para la producción de esta arquitectura característica de estos pueblos se echa mano del trabajo comunitario. Se realiza la *gozona*¹². Así una persona miembro de la comunidad puede solicitar el apoyo de los demás para la construcción de su casa y llegado el momento está persona corresponderá ayudando a los demás. Cuando se construye equipamiento urbano todos los miembros de la comunidad dan su tequio, todos

¹² Palabra en zapoteco para referirse a la ayuda mutua, entre individuos como entre comunidades.



cooperan, todos trabajan. Eso es vivir en comunalidad, trabajo en equipo para el disfrute colectivo.

La materia prima para construir son los que se tienen a la mano, los que la naturaleza proporciona. Se utiliza la piedra, la tierra, la arena, la cal, la madera, el carrizo, el nopal, las acículas de los pinos, el zacate del maíz, el estiércol de vaca y caballo, el agua y la energía solar. Estos elementos han sido aprovechados como material de construcción y por su uso se ha ido mejorando a través del paso del tiempo transformándose finalmente en adobe y bahareque, estos sistemas representan el conocimiento milenario de nuestros antepasados, conocimiento que se deben retomar y fortalecer. Se debe reivindicar el uso de elementos naturales como materiales de construcción por los beneficios que aportan y como uno de los caminos que llevará a la reducción del impacto ambiental tan negativo que enfrentamos hoy en día debido en una parte a la industria de la construcción.

Debido a lo amplio que puede ser el tema de Construcción Natural, la presente tesis se enfoca en esto último; en la utilización de recursos Reciclables y Renovables en la construcción como una alternativa y vía de solución a la problemática ambiental que se vive en la actualidad.



Fig.31 Ampliación y rehabilitación de casa de adobe. Fotografía: Cortesía de Eco Constructores Oaxaca.



3.4- La cultura

Anteriormente se habló de que la arquitectura así como la construcción natural se enmarcan en un contexto específico marcado principalmente por la cultura. Por ello es necesario analizar qué es lo que pasa en estas comunidades y por qué es importante tomar en cuenta estos aspectos particulares en el momento de desarrollar un proyecto arquitectónico.

La **cultura** se define como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o un grupo social. Comprende los modos de vida, conocimientos, costumbres, valores, las tradiciones y las creencias. Es un medio de convivencia por el cual nos hacemos humanos, racionales, críticos y éticos.

Su importancia radica en que la cultura es un factor de desarrollo, de cohesión social y de paz, además de que hace nuestras vidas, en todos los sentidos, más enriquecedoras. El reconocer la existencia de la diversidad cultural es importante sobre todo para para vivir en un ambiente de diálogo, respeto y comprensión entre culturas.

La riqueza cultural y la identidad de los pueblos serranos se centran en elementos como la gastronomía, las ceremonias tradicionales, la lengua, sus manifestaciones culturales y su forma de vida, por lo cual se considera que la importancia que tienen estos elementos reside no sólo en el hecho de que sean parte de la riqueza cultural sino en que son elementos de identidad, cohesión comunal y comunitaria, que deben de ser preservados e impulsados, es por eso que se hace necesaria la creación de espacios óptimos donde estas actividades puedan ser desarrolladas.

Todas las comunidades indígenas como San Miguel Cajonos y las que integran estos municipios y no sólo de esta región sino de todas y cada una de las que conforman el estado están constituidas por familias que se vinculan entre sí por medio de las enlaces matrimoniales y habitan un territorio en común desde siglos



atrás, comparten la cultura de sus antepasados y se identifican como miembros de esa comunidad y su cultura, lo que el antropólogo mixe, Floriberto Díaz Gómez (1988) plantea en cinco puntos:

- *Un espacio territorial, demarcado y definido por la posesión.*
- *Una historia común, que circula de boca en boca y de una generación a otra.*
- *Una variante de la lengua del pueblo, a partir de la cual identificamos nuestro idioma común.*

San Miguel Cajonos es una comunidad que habla la lengua zapoteca, la lengua con mayor presencia en el estado de Oaxaca pues los zapotecos son el grupo étnico más grande.

Dentro de la región de la Sierra Norte existen muchas variantes de la lengua zapoteca, ya que en cada comunidad siempre habrá diferencias fonéticas que identifican a cada una de ellas. La variante de esta comunidad es el dila xhon¹³, que la habla el 82.3% de su población. En situaciones de intercambio comercial y de interacción con las instituciones gubernamentales se utiliza el español como lengua franca.

En la actualidad más de ochenta por ciento de los zapotecos son bilingües.

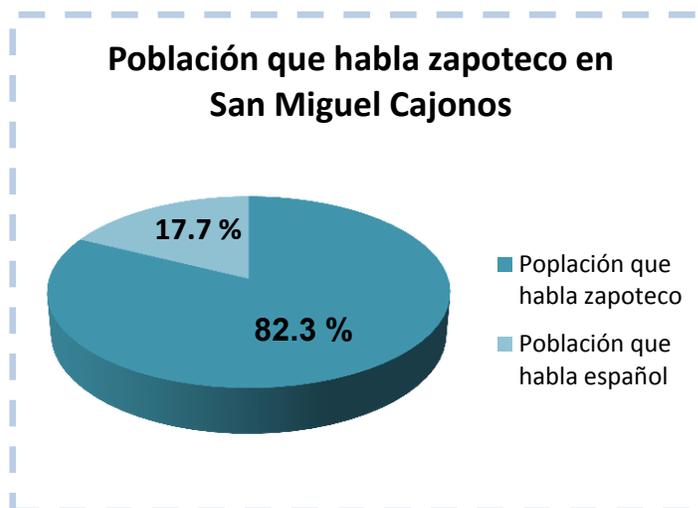


Fig. 32 Gráfica de la población hablante del zapoteco en San Miguel Cajonos. Fuente: Elaboración con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. Base de datos.

¹³ *Dilla xhon* (palabra *xhon*). El término *xon* carecen actualmente de significado.



- Una organización que define lo político, cultural, social, civil, económico y religioso.
- Un sistema comunitario de procuración y administración de justicia.¹⁴

En esta localidad se da la vida comunal, la organización política se basa en cargos que son designados a sus ciudadanos por voto libre en la Asamblea comunitaria, la máxima Autoridad. Los cargos administrativos en la Agencia Municipal son los siguientes:

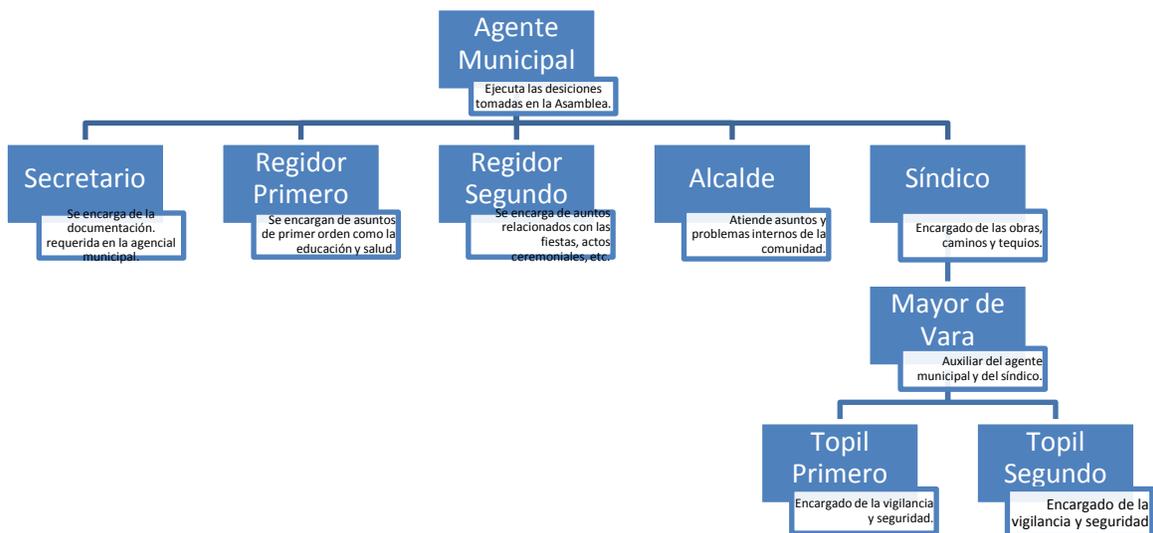


Fig. 33 Estructura organizacional del Cabildo Municipal. Imagen: De la autora.

Y para la mejor administración de sus recursos y agilizar la organización de la comunidad, también existen el Comisariado de Bienes Comunales, El Consejo de Vigilancia, La Comisión de la Iglesia, La Mayordomía y El Comité de la escuela, todos ellos conformados por ciudadanos elegidos en la Asamblea Comunitaria y que cumplen funciones específicas de acuerdo al área a dónde fueron asignados. De las actividades desarrolladas y antes de tomar alguna decisión importante se debe de notificar a la asamblea, nunca nadie por encima de ella.

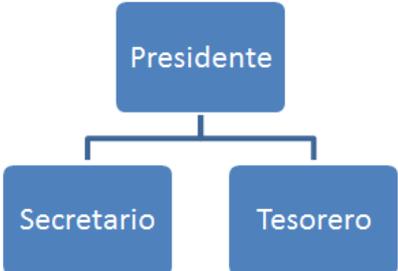
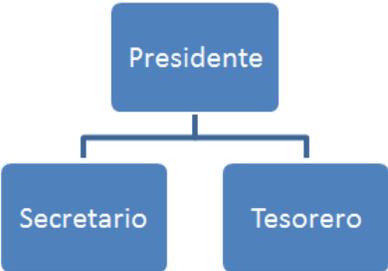
¹⁴ DIAZ, Floriberto. *Comunidad y Comunalidad*. En Sofía Robles Hernández y Rafael Cardoso Jiménez (Comps.), *Escrito: comunalidad, energía viva del pensamiento mixe*, México, D.F., UNAM, 1995, pag.38



El Comisariado, los comités y las comisiones tienen la misma estructura organizacional, cuentan con un presidente, un secretario y un tesorero.

El Comisariado de Bienes Comunales

El Consejo de Vigilancia



El Comité de la Escuela

La Comisión de la Iglesia

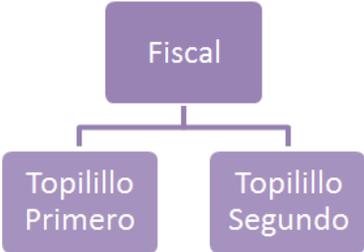
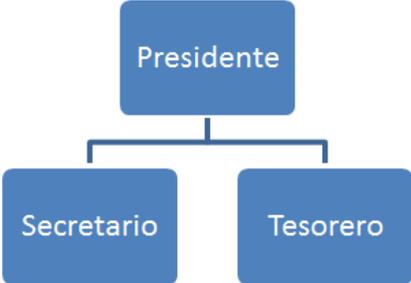


Fig. 34 Estructura de las diferentes organizaciones que existen al interior de la comunidad.

Aspectos como la identidad, el territorio, la historia y el hecho de ser un pueblo indígena son los que definen la arquitectura que se produce en esos lugares, por eso es necesario saber de qué se trata cada uno de estos aspectos para comprender en su totalidad el problema que representa el desarrollar proyectos bajo este esquema.

Una **comunidad indígena** retomando lo que nos dice el lingüista Juan José Rendón Monzón (2003) es:



[...] es un núcleo de población históricamente definido que subsiste con base en el cultivo de la milpa, se organiza y resiste apoyado en un modo de vida comunal y se mantiene unido a través de una red de relaciones de parentesco y con una identidad que gira en torno a símbolos culturales y el conocimiento, más o menos objetivo, de la historia y el territorio, base de su asentamiento.

*Aunque hay comunidades que tienen culturas y modos de vida semejantes, no existen relaciones políticas, basadas en la comunalidad, que las integren.*¹⁵

Pueblo indígena o etnia:

*[...] población que comparte rasgos de identidad, ha vivido procesos históricos parecidos, se asienta en comunidades que se ubican en una misma región cultural, las cuales mantienen relaciones comerciales y de ayuda mutua, pero no políticas ni administrativas que las una de forma obligatoria como las que hay dentro de una comunidad. Por esta razón, hasta ahora, no puede considerarse que esta población integre una nación.*¹⁶

Comunalidad o modo de vida comunal:

*“Este modo de vida comunal consiste en la igualdad de derechos y obligaciones para todos los miembros de la comunidad”*¹⁷. También se basa en la distribución igualitaria de bienes, complementación económica, solidaridad y la reciprocidad basada en el principio de la ayuda mutua, el poder colectivo constituido en asamblea, la voluntad de servir gratuitamente a la comunidad, la defensa de un territorio histórica y culturalmente propio. Es también la forma de nombrar y entender la colectividad de estas comunidades (fig.16).

¹⁵ RENDÓN, Juan J. y BALLESTEROS, Manuel. *La comunalidad. Modo de vida en los pueblos indios*. Tomo 1. México, D.F. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 2003, págs. 32-33.

¹⁶ Ídem

¹⁷ RENDÓN, Juan J. y BALLESTEROS, Manuel. *La comunalidad. Modo de vida en los pueblos indios*. Tomo 1. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, 2003, p. 36





Fig. 16. El tequio: trabajo que se decide y se realiza de forma comunal, se caracteriza porque todos los miembros de la comunidad tienen el derecho de participar en la decisión de realizarlo y la obligación de participar en la ejecución. Una vida de servicios y disfrute colectivos. Fotografía: De la autora.

Identidad:

[...] es una relación de comparación entre individuos o grupos por medio de la cual cada uno se reconoce, se adscribe y se integra, o se desconoce y se separa y también es aceptado o rechazado por la otra parte.¹⁸ Esta relación es de igualdad o identidad, de distinción o diferencia.

[...] comprende las expresiones culturales que caracterizan o distinguen a cada pueblo, incluyendo una serie de símbolos de unidad y cohesión y, además, la historia. Estos dos aspectos conforman dos tipos principales de identidad, a saber: la cultural y la histórica.¹⁹

La identidad se manifiesta con mayor fuerza al interior de las comunidades, más que en el pueblo indígena y es en este aspecto donde se dan las mayores diferencias.

La identidad es el factor de cohesión comunal y comunitaria. En los pueblos indios la identidad se expresa, retomando a Juan José Rendón Monzón (2003), en los siguientes elementos característicos de cada comunidad:

1.- El territorio (ya sea de la casa, el barrio, la congregación, la comunidad, la región, el pueblo, etc.).

Es el espacio que es propio y colectivo, su tenencia es comunal, por lo general se divide áreas urbanas, de cultivo, bosques o áreas sin cultivo y áreas de recursos naturales. Las tierras se heredan de padres a hijos, es decir de generación en generación, así las familias las defienden como propias pero el territorio es propiedad de todas las personas que constituyen la comunidad.

¹⁸ *Ibíd*em 65

¹⁹ *Ibíd*em 66





Fig. 17 La Comunidad, espacio propio y colectivo en San Miguel Cajonos. Fotografía: De la autora.

2.-La historia

La historia identifica a una comunidad indígena y Almícar Cabral decía que la cultura es la síntesis del proceso histórico de un pueblo. A través del tiempo cada comunidad enfrenta nuevos retos que le impone la realidad, de esa manera las comunidades, así como sus habitantes adquieren experiencias y construyen conocimientos, desarrollan valores, símbolos y técnicas, organizándose para facilitar la satisfacción de sus necesidades pero siempre de manera unida. Estos procesos varían de comunidad en comunidad por lo que la historia no es la misma en un lugar y otro, este es uno de los factores que los hacen únicos.

3.- La cultura, sobre todo en los siguientes aspectos:

- *Las relaciones de parentesco*

Las familias que integran una comunidad se vinculan entre sí por medio de las alianzas matrimoniales o por el compadrazgo, lo cual es factor de cohesión dentro de la comunidad.

La función primordial del compadrazgo es crear canales de intercambio recíproco que amplían las condiciones de subsistencia de cada familia,



más allá de las obligaciones de reciprocidad establecida de manera no ritualizada mediante la ayuda mutua interfamiliar²⁰.



Fig.18 Boda tradicional en Villa Hidalgo, Yalalag. Fotografía: Tomada de <http://fca-uabjo.8m.com/yalalteca.htm>

- *La cosmovisión (fig. 19).*

Es el sistema de conocimientos, ideas, y creencias que explican todo lo que rodea y sucede en la comunidad y a sus miembros, es el conjunto de ideas acerca de cómo se formó el mundo natural y social. Tiene que ver mucho con la atención de enfermedades y todas las ceremonias religiosas, agrícolas y personales.²¹

- *El vestido y el arreglo personal*

Siglos antes de la conquista española, el arte textil de México alcanzó un alto desarrollo que aunque no desapareció a la llegada de los españoles las técnicas y los motivos con los que se decoraba la vestimenta fueron adaptándose a las nuevas telas y decoraciones que habían llegado del Viejo Mundo.

²⁰ BARABAS, Alicia M. *et al.*, *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas Emográfico*, México, INAH; Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno de Oaxaca, 2004, p. 21, 24.

²¹ J RENDÓN, Juan J. y BALLESTEROS, Manuel. *La comunalidad. Modo de vida en los pueblos indios*. Tomo 1. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, 2003, p. 54





Fig.19 La flor comunal, cuyo centro es la milpa, eje de la cultura y vida comunal. Fotografía: Tomada de <http://kairos-chairo.blogspot.com/p/comunalidad.html>

En la confección de sus vestidos la gente de las comunidades indígenas utilizaba el *ixtle*²², las fibras de palma silvestre y el algodón, este último es el que se sigue utilizando además de los materiales introducidos por los españoles como la lana y la seda.

El vestido que se elabora con diferentes materiales, tamaños, diseños, colores y ornamentación sirve también para identificar al portador como perteneciente a una comunidad determinada. La gran diversidad del vestido da muestra clara de una sociedad pluricultural²³.

- La comida

[...]La comida y las costumbres alimentarias son parte de la cultura de todo pueblo. Aquí como en otras partes, desempeñan un papel importante en la vida individual, familiar y comunitaria. En las comidas festivas intervienen muchos parientes y vecinas que ayudan a la anfitriona, que tendrá que corresponder a cada una de acuerdo con el principio ético de la reciprocidad.

*Los indígenas tienen comidas diferentes de acuerdo con la importancia o característica del momento en que se ofrezca. Eso hace que en cada ocasión sea distinta la actitud de la gente al comer.*²⁴

La comida Oaxaqueña es una de las más variadas del país, con su base en el maíz, el frijol, el chile y la calabaza, además del trigo, la nuez, el limón, también el jitomate, tomates, zanahorias, lechugas y hongos, hierbas como el chepil, epazote, chepiche, nopal, quintonil y verdolagas además de las carnes de aves, res, venado, conejo, armadillo, ardilla etc. Estos son los ingredientes con los que se preparan los platillos Oaxaqueños.

²² Hilo de maguey o agave.

²³ BARABAS, Alicia M. *et al.*, *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas Etnográfico*, México, INAH; Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno de Oaxaca, 2004, p. 255.

²⁴ *Ibidem* p. 231,232.





Fig.20 Pozontle, bebida festiva tradicional de Yalalag, su base: el maíz y el cacao. Fotografía: De la autora.



Fig.21 Amarillo. Fotografía: Michael Calderwood/Raíces

- *Las ceremonias tradicionales*

“[...] Es un aspecto de carácter simbólico, ayuda a satisfacer las necesidades espirituales, religiosas, agrícolas, cívicas, individuales e interpersonales. De estas últimas sobresalen las fiestas comunales y las bodas.²⁵

- *Las expresiones artísticas*

Las principales en San Miguel Cajonos son la música con la presencia siempre imponente de las bandas de viento, la danza, el canto, y el arte dramático, con una menor producción, pero con la misma importancia están las artesanías. Éstas son las disciplinas que se ha cultivado a través de varias generaciones haciéndose presentes principalmente en las festividades más importantes de la comunidad. Su relevancia no sólo radica en alegrar las celebraciones sino que son medio de cohesión social dentro y fuera de la comunidad.

²⁵ J RENDÓN, Juan J. y BALLESTEROS, Manuel. *La comunalidad. Modo de vida en los pueblos indios*. Tomo 1. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, 2003, p. 54





Fig.22 Grupo de danza tradicional de San Miguel Cajonos. Fotografía: Cortesía de Osven Caballero Santaella.



Fig.23 Banda Filarmónica de San Miguel Cajonos integrada principalmente por niños pertenecientes a la comunidad. Fotografía: De la autora.



El canto, la danza, la poesía, nos permiten una mejor comprensión de los valores de los grupos indígenas; en la medida que estas manifestaciones artísticas permean todas las esferas de la vida colectiva, cumplen también con una función no sólo estética sino también social y que contribuyen a la comunicación de los miembros de las comunidades.

El arte indígena no es entonces un fenómeno autónomo, dependiente de la exclusiva sensibilidad de un creador, sino un hecho social colectivo.²⁶



Fig. 24 La fiesta. Celebraciones en las que la música, teatro, danza y el teatro están presentes. Fotografía: De la autora.

Bandas de viento

El origen de la música de banda se registra en el siglo XIX, cuando las comunidades empezaron a imitar a las bandas militares del emperador Maximiliano de Austria, que por lo general interpretaban música clásica. Estas agrupaciones fueron impulsadas en Oaxaca por Porfirio Díaz y Benito Juárez, estado natal de ambos y consolidadas a principios del siglo XX, cuando en el México independiente y revolucionario los hombres podían asociarse con libertad.

²⁶ BARABAS, Alicia M. *et al.*, *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas Etnográfico*, México, INAH; Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno de Oaxaca, 2004, p. 221.





Fig. 25 Banda Filarmónica de San Miguel Cajonos. Fotografía: De la Autora

Así nacieron las escoletas, espacios donde los niños desde pequeños aprendían el solfeo y ejecutaban un instrumento, ahí se realizaban los ensayos y se guardaban los instrumentos de las bandas. Estas agrupaciones musicales son reconocidas por su tradición centenaria, las bandas de viento se establecieron en los estados del sur de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, México y Puebla, siendo considerados como el origen de este tipo de música.

La música es una actividad muy importante, una banda de viento es una instancia necesaria en la vida cotidiana de San Miguel Cajonos ya que representa una fuerza organizativa al servicio de éste, la banda con sus marchas, sones y jarabes está siempre presente en todas las actividades importantes de este pueblo como en las fiestas patronales y la transmisión de poderes año con año así como en los programas socio-culturales, en los servicios religiosos, en las actividades deportivas o en cualquier otra celebración de la comunidad.

Dentro de los trabajos comunitarios especializados que son considerados servicios, está el que realizan los músicos, “los músicos de la banda están obligados a asistir a todas las celebraciones donde se les requiera, sin cobrar por su trabajo, si bien están exentos de tequios y cooperaciones.”²⁷

²⁷ BARABAS, Alicia M. *et al.*, *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas Etnográfico*, México, INAH; Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno de Oaxaca, 2004, p. 255.



En la comunidad que hoy nos ocupa desde temprana edad los niños tienen contacto con esta música, el amor hacia esta se transmite de padres a hijos y muchas veces se aprende primero a tocar un instrumento antes de aprender a leer. Otro aspecto importante es que por medio de la música se fortalecen los lazos de amistad entre los pueblos con la gozona²⁸. La carencia de este servicio empobrece las fiestas y de esto depende el prestigio de un pueblo.

Arte dramático

San Miguel Cajonos se caracteriza por practicar el arte dramático, sus orígenes en esta comunidad datan del año 1920, siendo rituales colectivos, comunitarios e intercomunitarios que dramatizan mitos o hechos históricos representando situaciones o conflictos que por este medio se pueden recordar, actualizar y superar simbólicamente. Las bases de estas representaciones son el intercambio recíproco y equilibrado de ayuda, trabajo y bienes porque para montar una obra es necesario el trabajo en equipo.

Con estas representaciones se trata de fomentar la interacción y las relaciones de solidaridad entre la comunidad lo que se traduce en algún tipo de celebración o trabajo colectivo.



Fig. 26 El extensionista. Obra de teatro presentada en la comunidad. Fotografía: De la autora.

²⁸ Guelaguetza



- *Los juegos, los juguetes y diversiones*

Son pocos los juegos prehispánicos que se conservan, por lo general se adaptaban los recursos que se tenían a la mano como juguetes, tal es el caso de la vejiga de los guajolotes que ya limpia se inflaba para ser utilizada como pelota o con madera se fabricaban juguetes con mucha imaginación. Actualmente han desaparecido estas prácticas y se introdujeron nuevas formas de diversión como el practicar el basquetbol y el futbol.

4.- Las condiciones socioeconómicas

La mayor parte de las actividades productivas de los pueblos indígenas en el campo oaxaqueño se estructura alrededor de complejas estrategias de subsistencia que las familias campesinas elaboran y desarrollan dinámicamente, con el fin de asegurar su reproducción económica, social, política y cultural.

Los recursos económicos aportados por los migrantes se han convertido en la base económica más importante para permitir el mantenimiento de sistema milpa y de las actividades de subsistencia de las unidades domésticas.²⁹

San Miguel Cajonos es una comunidad pequeña según cifras del Censo INEGI (2010), **cuenta con un total de 192 habitantes, la mayor parte son mujeres**. Su principal actividad económica es el aprovechamiento forestal y la agricultura, los cultivos más importantes son el maíz, el frijol y la calabaza, pero también y en menor escala se cultivan la naranja, el limón, la lima, el aguacate, la manzana, la pera y la ciruela, por lo general estos cultivos son para autoconsumo y si hay un excedente de alguno de estos productos se vende al interior de la comunidad y después en la región.

No existen datos exactos sobre la cantidad de habitantes que se dedican a las actividades del sector primario, secundario y terciario pero, con base en las

²⁹ BARABAS, Alicia M. *et al.*, *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas Etnográfico*, México, INAH; Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno de Oaxaca, 2004, p. 99.



similitudes que San Miguel Cajonos con otras comunidades de la región se puede concluir lo siguiente:

Sector primario

Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal (fig. 44), pesca y caza. La mayor parte de la población de la comunidad se dedica a estas actividades, principalmente hombres y en menor proporción mujeres. Es donde se obtienen los principales ingresos para la comunidad.

Sector secundario

Construcción e industrias manufactureras. Este sector tiene una mayor presencia de mujeres, aunque la población ocupada en este sector es menor, una mínima parte de los hombres se emplea en la construcción cuando se llevan obras a cabo en la comunidad o particulares.

Sector terciario

Comercio al por menor y Servicios Profesionales. Las mujeres participan más activamente en este sector, destacando en los servicios educativos, salud, asistencia social y otros servicios



Fig. 27 El aprovechamiento forestal. Actividad importante en la comunidad. Fotografía: De la autora.



5.- Los rasgos físicos-biológicos hereditarios

Como el mismo autor plantea a partir de los talleres de diálogo cultural, se pueden considerar como **cultura indígena** todo lo que se hace, se dice, se crea y se piensa. Son:

- Actividades económicas, políticas, organizativas, ceremoniales o de cualquier índole que se realizan para satisfacer necesidades y resolver problemas.
- Formas de organización económica, política, religiosa, o de otro tipo que se adoptan.
- Cargos, funciones, papeles o roles que se desempeñan.
- Patrones, normas, valores, principios y modelos o estilos de conducta, comportamiento, comunicación, organización y **recreación artística que se aceptan, respetan y siguen en esos pueblos.**
- Conocimientos, ideas, saberes, tecnologías, historias, mitos, códigos, símbolos y demás creaciones intelectuales que se construyen y utilizan con el objeto de satisfacer las necesidades materiales o espirituales, y resolver los problemas individuales, familiares, comunitarios o de un pueblo, así como para ayudarse a hacerlo.

Cada rasgo, o conjunto de ellos, se relacionan entre sí y corresponde a una categoría que forman un sistema estructurado que integra todo. Este sistema es el resultado de un proceso histórico característico de cada individuo, familia, comunidad o pueblo. Es por este motivo que su expresión concreta no es exactamente igual en todas las comunidades sino que presenta múltiples y variadas manifestaciones. **Hay una cultura característica para cada pueblo, comunidad, familia e, incluso, persona; la cual se realiza en forma diferente a cada momento o circunstancia que se presenta.**



SAN MIGUEL CAJONOS



Fig. 28 Vista panorámica de la comunidad. Fotografía: De la autora.

4.1- Ubicación

San Miguel Cajonos es una comunidad indígena zapoteca y pertenece al municipio de San Francisco Cajonos, distrito de Villa Alta. Se localiza al noreste de la capital del estado de Oaxaca, en la llamada Sierra Madre de Oaxaca o Sierra Juárez. Sus coordenadas son 17°09'59" latitud norte y 096°16'21" longitud oeste, con una altura de 1917msnm. Pertenece a la subárea cultural denominada Cajonos.

MACROLOCALIZACIÓN DE SAN MIGUEL CAJONOS DEL MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO CAJONOS

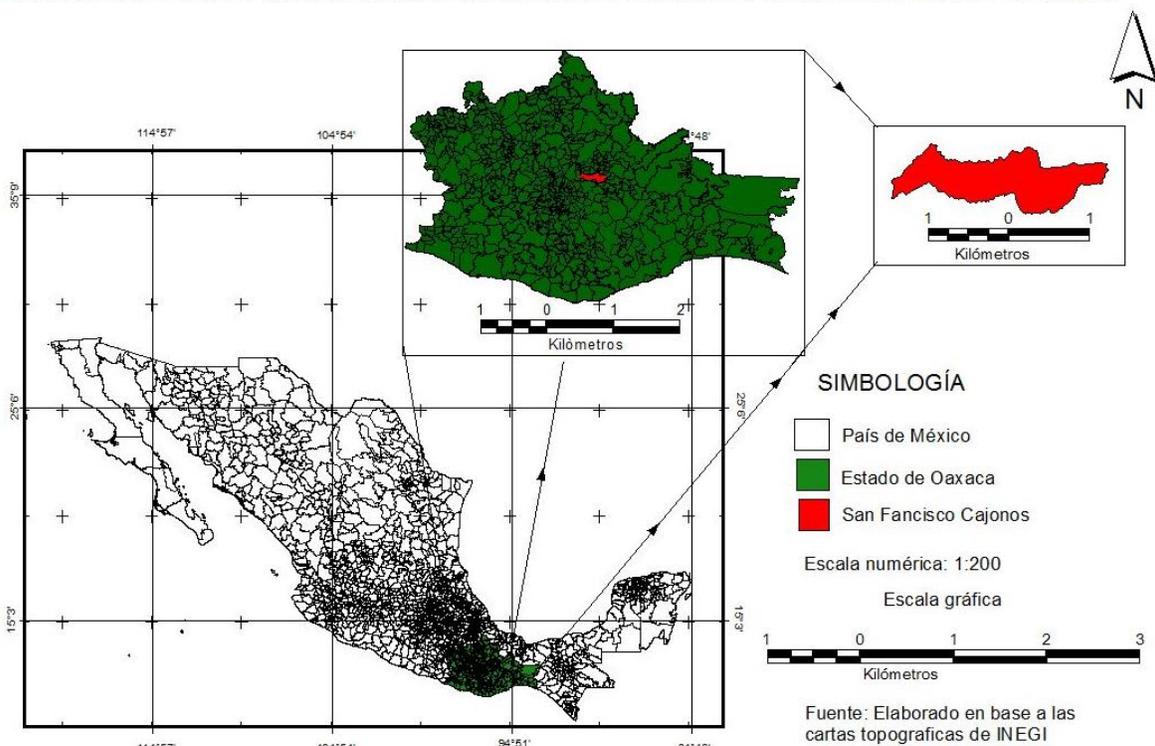


Fig.29 Localización del municipio de San Francisco Cajonos. Fuente: Mapa elaborado por el Ing. Sinuhé Ortega Jiménez.





Fig. 30 Dentro de la configuración municipal del Distrito de Villa Alta, San Miguel Cajonos se ubica en el Municipio de San Francisco Cajonos. Fuente: Tomado de la tesis de maestría Comunidad y Vivienda Indígena en la Sierra Zapoteca de Villa Alta, Oaxaca.



4.2- Antecedentes históricos

En la región, San Miguel Cajonos es conocido como Ya je-je³⁰. Los habitantes de esta localidad son originarios de una comunidad mixe llamada Tonaguía, este lugar cuenta con un clima cálido-húmedo, uno de los factores que determina el modo de vida de las comunidades que se asientan en esta región.

Existen dos versiones sobre los motivos que llevaron a los habitantes a salir de Tonaguía, la primera cuenta que la comunidad fue afectada por una epidemia de tifoidea:

[...] el pueblo de Santa María Tonaguía Mixe, gozaba de un buen número de habitantes, sin embargo la tragedia los sorprendió y la población fue atacada por una enfermedad llamada *x/aa*³¹, debido a esto algunas familias salieron de la comunidad en busca de donde asentarse, pasando por varios pueblos buscando un lugar para vivir.³²

La segunda versión es que una familia salió de Tonaguía luego de la llegada de los españoles:

En 1560 un matrimonio salió del pueblo de Tonaguía, pueblo mixe que en zapoteco le llaman “Lachehiegua”. Este matrimonio se dirigió al pueblo de San Bartolo Lachixoba, pueblo zapoteco que se sitúa arriba de Comaltepec, del Distrito de Choapan, este matrimonio llevaba un niño que antes de bautizarse se llamaba Ketzlaoó, al bautizarse recibió el nombre de José Manuel, este niño, como creció y desarrolló en el pueblo de Lachixoba, aprendió muy bien el idioma zapoteco; más o menos tendría dos o tres años cuando llegó a dicho pueblo.

José Manuel ya era grande y casado cuando murieron sus padres en Lachixoba, entonces volvió a su pueblo natal Tonaguía y viendo que la casa de sus padres, ya estaba enajenada, entonces resolvió ir a aventurar por

³⁰ En zapoteco, Ya, significa cerro y je-je es el ruido de las guacamayas que habitaban el bosque de San Miguel Cajonos.

³¹ Palabra en zapoteco para referirse a tifoidea.

³² SANTAELLA, Salomón. *El ayer y hoy* en J. Ignacio Mancilla, *Sierra Juárez, Trabajo Comunitario*, México, 1994, p.145.



Yalalag; al efecto en 1580 se dirigió por Tepitongo pasando por Amatepec, Totontepec y Tildepec hasta llegar a Yalalag.

En este pueblo permaneció dos años, trabajando en distintas casas, para obtener el sustento de los suyos; entre los compañeros de trabajo, encontró un buen amigo, este amigo era, un natural de San Mateo Cajonos, a quien José Manuel comunicó su deseo de encontrar un lugar donde vivir perpetuamente, para no andar fluctuando; el amigo de San Mateo le dijo que él, le hablaría a la autoridad de su pueblo, para que le diese un lugar.³³

En 1582, José Manuel se fue a vivir a San Mateo Cajonos, pues le dieron un lugar para vivir frente a los pueblos de Mixistlán y Ayutla, comunidades mixes.

Cuando ya eran cinco o seis casados, tuvieron dificultad con los vecinos de Mixistlán y Ayutla, pueblos mixes, de quienes se rumoraba que eran antropófagos; por temor a esos mixes se trasladaron al pueblo de San Pedro Cajonos, para solicitar allí, un lugar donde vivir.³⁴

Aproximadamente en 1600, el pueblo de San Pedro les dejó vivir en un lugar llamado *Ladgia*³⁵,

[...]Por aquel entonces, el lugar llamado en zapoteco Ladgia, que es ahora donde está la Cruz, que sirve de lindero y cerca de donde levantaron últimamente una nueva capilla a la Cruz del Milagro; era todo un bosque en el que anidaban fieras nocivas.³⁶

Los primeros pobladores de San Miguel Cajonos, descendientes del pueblo mixe, Tonaguía, tomaron posesión del lugar que les designaron y desde luego comenzaron a formar o improvisar sus jacalitos con horcones o troncos de árboles y techos de zacate y enramadas; igualmente improvisaron una capillita también de zacate, colocando en ella una Imagen de San Miguel, estampa que llevaban consigo.³⁷

³³ SÁNCHEZ, José M. Ensayos-Proto-Historia de San Miguel Cajonos, Oaxaca, 1949, p.13

³⁴ *Ibidem*, 14

³⁵ En zapoteco significa “Entre Cerros”.

³⁶ SÁNCHEZ, José M., Ensayos-Proto-Historia de San Miguel Cajonos, Oaxaca, 1949, p.14

³⁷ *Ídem*



En ese tiempo en la localidad de San Pedro Cajonos se sembraba maíz, frijol, calabaza, chilacayote y maguey, que es la base de la cocina de la Sierra Norte, además trabajaban el ixtle, estos productos se comercializaban por toda la región.

La gente que había llegado debía de aprender de los vecinos de San Pedro Cajonos para poder subsistir, así aprendieron la lengua, a trabajar el ixtle y la seda, la gente empezó a cultivar la tierra, la grana y maguey, además de realizar estas actividades los habitantes de San Miguel Cajonos debía cumplir con todo lo que les ordenaba San Pedro Cajonos para poder seguir ocupando el lugar que se les había prestado para vivir.

Durante muchos años San Miguel y San Pedro Cajonos vivieron en completa tranquilidad y armonía, durante ese tiempo San Miguel creció en número de habitantes, lo que terminó molestando a la gente de San Pedro que creyó que ya nunca se irían de sus terrenos y así sucedió. San Miguel Cajonos se apropió de una cultura zapoteca, la cual conserva hasta el día de hoy.



5.- MEDIO FÍSICO NATURAL

5.1- Hidrografía

San Miguel Cajonos pertenece a la microcuenca del Río Cajonos. El Río Grande atraviesa su territorio y hacia el sur surge el Río Cajonos, estos dos ríos forman el río principal del mismo nombre que además recibe las afluentes del Río Progreso, que nace entre Solaga y Yalina.

Las condiciones de relieve, clima, altitud, vegetación y pendiente de San Miguel, así como de toda la región hacen que surjan escurrimientos pequeños de carácter intermitente que desembocan al sur y al este en el Río Cajonos y al Río Grande hacia el norte.



Fig. 31 Río Cajonos. Fotografía: De la autora.



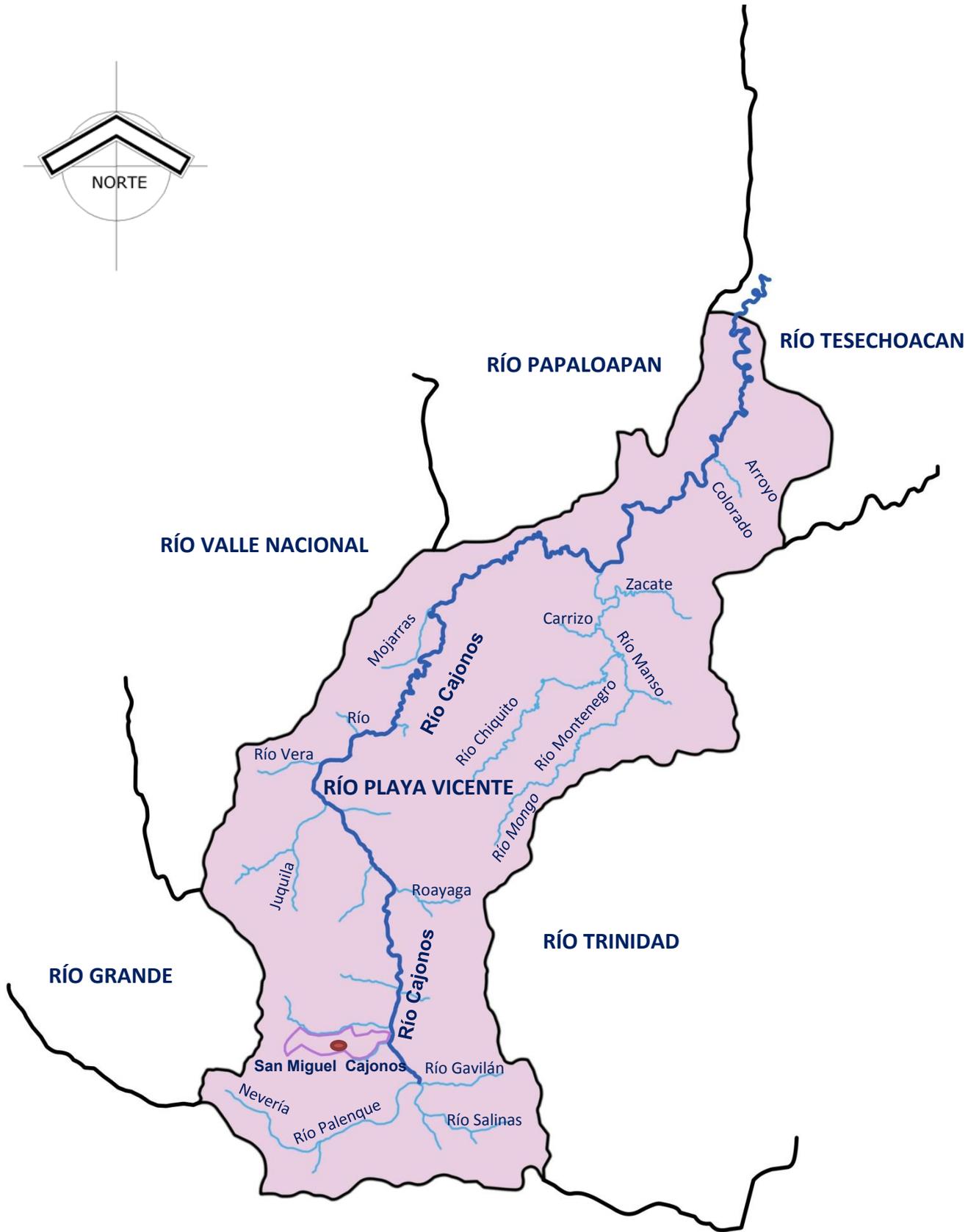


Fig. 32 Subcuenca del Río Playa Vicente a la cual pertenece la microcuenca del Río Cajonos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2014).



5.2- Temperatura y precipitación pluvial

Cuenta con un clima templado húmedo, con temperatura máxima de 21° y la mínima de 9°, la temperatura media anual es de 16°. La precipitación pluvial media anual es de 1500mm.

La temporada cálida se presenta en los meses de marzo a junio, la lluviosa de julio a octubre y la fría de noviembre a febrero, en estos últimos se presentan heladas, disminuyendo la temperatura drásticamente a 5°C o menos.

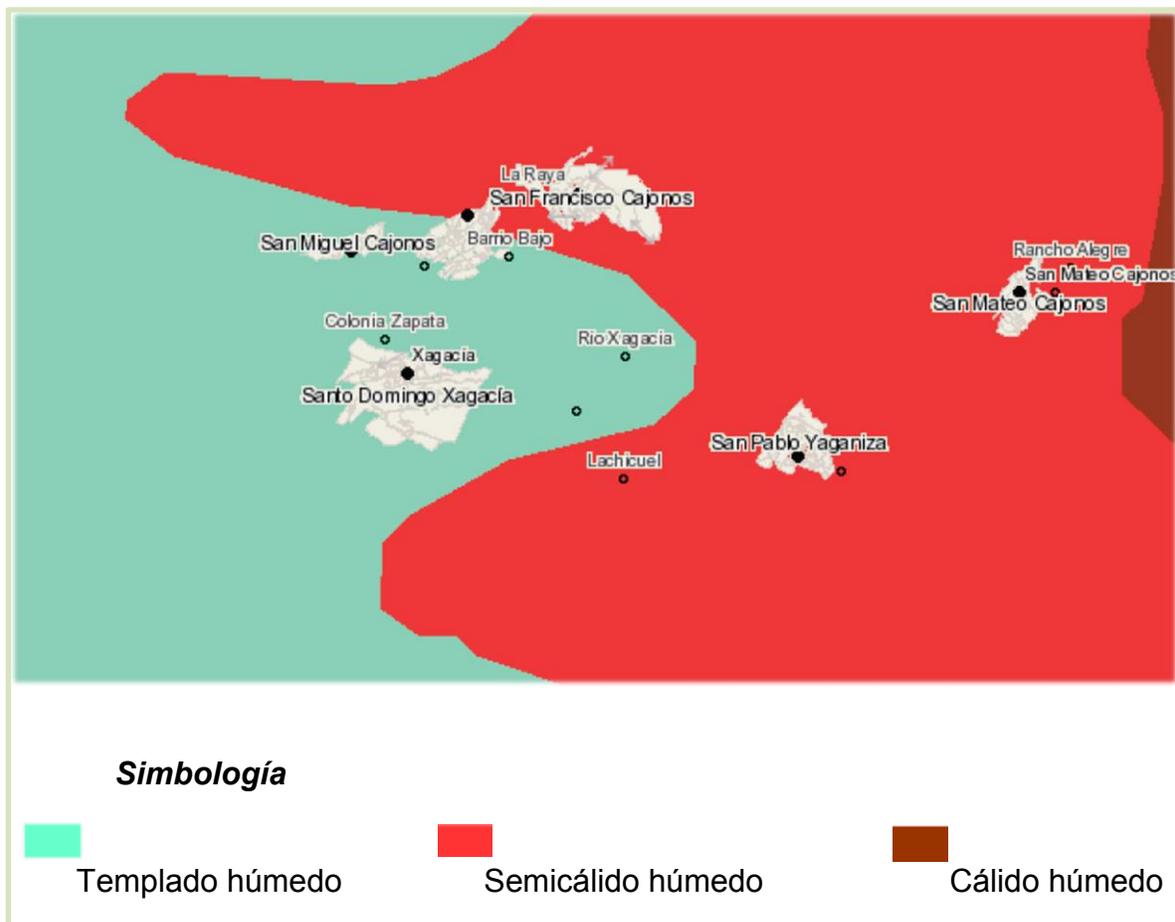


Fig. 33 Carta climática, San Miguel Cajonos. Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2014).



5.3- Relieve

El territorio de esta comunidad está conformado en un 90% de áreas montañosas, al este se encuentran las montañas de la sierra Mixe, al oeste las montañas de los pueblos mancomunados, al sur la provincia fisiográfica Costa Pacífico, que se extiende por el valle Oaxaca-Istmo y al norte se extiende la cordillera chinanteca, como prolongación de las regiones norte y mixe.

El 10% del territorio corresponde a las depresiones y llanos, éstos últimos se encuentran en el centro urbano y las zonas de cultivo de los habitantes.

Las montañas de mayor importancia alcanzan los 3000msnm y son Las Calaveras así como Pico de Águila.

El poblado se asienta sobre roca metamórfica, y su suelo es Acrisol (A)³⁸, pues presenta las características propias de esta clasificación, de coloración roja y alta concentración de arcillas. Estos suelos suelen presentarse en climas húmedos y no son buenos para la agricultura pero sí lo son para la alfarería y para la fabricación del adobe.



Fig. 34 Suelos ácidos con alta concentración de arcilla. Fotografía: De la autora.



Fig. 35 Alfarería de Tavehua. Fotografía: Tomada de Oaxaca de mil colores.

³⁸ Acrisol. Del latín acris: agrio, ácido y solum; suelo. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas como las sierras orientales de Oaxaca. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas, muy ácidos y pobres en nutrientes. Símbolo en la carta (A).



SIERRA NORTE



Fig. 36 San Miguel Cajonos, asentado en la Sierra Madre Oriental. Fotografía: De la autora.

5.4- Vegetación

La Sierra Norte de Oaxaca es considerada como una de las áreas con mayor biodiversidad y es en este medio en el que se encuentra la comunidad de San Miguel Cajonos, en sus bosques se encuentran las siguientes especies de pinos y encinos:

Pinos: *Pinus ayacahuite*, *Pinus leiophila*, *Pinus michoacana*, *Pinus oaxacana*, *Pinus oocarpa*, *Pinus pátula*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus rudis*, *Pinus teocote*, *Abies oaxacana*,

Encinos: *Quercus acutifolia*, *Quercus castanea*, *Quercus crassifolia*, *Quercus laurina*, *Quercus liebmannii*, *Quercus macrophylla*, *Quercus magnolifolia*, *Quercus rugosa* y el *Quercus nee*.



Fig. 37 Bosque de pino-encino perteneciente a San Miguel Cajonos. Fotografía: De la autora.





Fig. 38 *Pinus oaxacana*
Pinos



Fig. 39 *Pinus leiophylla*
Ocote



Fig. 40 *Abies hickelii*
Oyamel, abeto.³⁹

Debido a la extensión de su territorio, así como a las muchas elevaciones y depresiones existen una gran variedad de vegetación, ésta se distribuye por la topografía del terreno y las condiciones climáticas en:

Tierra Caliente: En ella se encuentran los pastizales, árboles de tamaño pequeño o mediano, especies de baja altura como el maguey y herbáceas como el chepil, el chepiche, entre otros. También se cultivan especies comestibles como el chile habanero, lima, lima-limón, la naranja, aguacate, el capulín, plátano, caña, café, granada, anona y el chayote.

Tierra Templada: Es la parte en donde se encuentra asentada la comunidad y sus alrededores. Son matorrales y también se encuentran encinos, pinos y arbustos como el chamizo. Aquí se cultiva otra parte de las especies comestibles, por ejemplo: el maíz, el frijol, los nísperos, la morera, el higo, la chilacayota, así como plantas medicinales y condimentos.

Tierra Fría: Se encuentran en las partes más elevadas del territorio y se observan pinos, encinos, por la humedad se encuentran orquídeas, pastle, maguey silvestre, azucenas, jazmines y hongos en temporada de lluvias. Los cultivos que se llevan a cabo en esta zona son las manzanas, el durazno, las ciruelas, las peras, así como las calabazas, chícharos y las habas.

³⁹ Las imágenes de esta página han sido tomadas de la monografía: Plantas, bosques templados de la Sierra Norte de Oaxaca, guías, de especies mexicanas, de Galindo Leal, Carlos, coordinador del Programa Bosques Mexicanos.



5.5- Fauna

Con la misma clasificación se distribuye la fauna de San Miguel Cajonos.

Tierra Caliente: En estas zonas bajas se encuentran los tlacuaches, los tejones, los ratones de campo, las serpientes coralillo, las serpientes de cascabel, así como una gran variedad de insectos como los chapulines, las tarántulas, los alacranes, las viudas negras entre otras más.

Tierra templada: En esta zona destacan los armadillos, los zorros, las ardillas, los zorrillos, los murciélagos, los zopilotes, el jabalí, la tuza y una gran variedad de reptiles.

Tierra Fría: Encontramos aves como las águilas, las guacamayas, los halcones, las gallinetas, el tecolote, el pájaro carpintero, en los bosques habitan los pumas, los venados, los zorrillos, los coyotes, las ardillas y los tigrillos.



Fig. 41 Venado.
Odocoileus virginianus



Fig. 42 Puma
Puma concolor



Fig. 43 Armadillo
Dasypus novemcinctus



Fig. 44 Gallineta
Dendrortyx macroura



Fig. 45 Tecolote
Mountain pygmy-owl



Fig. 46 Pájaro Carpintero
*Sphyrapicus varius*⁴⁰

⁴⁰ Las imágenes de esta página han sido tomadas de la monografía: Plantas, bosques templados de la Sierra Norte de Oaxaca, guías, de especies mexicanas, de Galindo Leal, Carlos, coordinador del Programa Bosques Mexicanos.



6.- MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

6.1- Vialidad y transporte

Para llegar a esta localidad partiendo de la ciudad de Oaxaca se hace a través de la carretera federal Oaxaca-Istmo hasta llegar a la población de Tlacolula de Matamoros, ahí se toma la desviación a la carretera estatal Tlacolula-Villa Alta, pasando por las poblaciones de Díaz Ordaz, San Antonio Cuajimoloyas y Llano Grande. El recorrido es de 90km aproximadamente en un tiempo de 3 horas en una carretera que está pavimentada y en algunos tramos en mal estado.

Servicios de transporte. De la ciudad de Oaxaca tomando en la central de segunda clase los autobuses de transporte “Flecha del Zempoaltepetl” con ruta Oaxaca- Yalalag y Oaxaca- Villa Alta, por Cajonos. También se puede optar por los taxis foráneos o el servicio de transporte y carga en sus rutas Oaxaca- San Francisco Cajonos- Yaganiza- San Mateo Cajonos.



Fig. 47 Carretera a los Cajonos. Fotografía: De la autora.



6.2- Infraestructura

Agua potable

El agua que se consume en la comunidad como potable y para el riego de cultivos proviene de mantos freáticos de la montaña, y este servicio se brinda al 100% de la población. La misma comunidad por medio del tequio se encarga del mantenimiento de las tuberías y estanques de almacenamiento cada vez que se requiere.

Drenaje

Según datos del INEGI (Censo 2010), la totalidad de las viviendas cuentan con el servicio de drenaje, aunque la tubería general requiere de mantenimiento constante y una constante vigilancia debido al movimiento de tierras y deslaves que la dañan.

Electricidad y alumbrado público

Toda la población cuenta con este servicio así como el de alumbrado público en las calles principales.

6.3- Equipamiento urbano

Educación

La comunidad cuenta con dos escuelas de nivel preescolar y primaria bilingüe. Las personas que desean continuar con la educación media-superior deben de hacer recorridos de aproximadamente 2km para asistir a la localidad de San Pedro Cajonos donde se cuenta con secundaria y bachillerato, en cuanto a la educación superior la gente se traslada a la ciudad de Oaxaca.



Casa de maestros. Cuenta con 3 habitaciones, en donde se hospedan de lunes a viernes los maestros que no son originarios de la comunidad.



Fig. 48 Escuela primaria y casa de maestros. Fueron las primeras construcciones con materiales industrializados y que en la actualidad presentan un gran deterioro. Fotografía: De la autora.

Salud

En cuanto a los servicios de salud los habitantes de ésta comunidad deben de desplazarse a las comunidades vecinas de San Pedro y San Francisco Cajonos para recibir atención en las Unidades Médicas Rurales.

La atención médica en la localidad es cubierta por un médico pagado por la agencia municipal atendiendo consulta los fines de semana y sólo malestares menores.

Comercialización y abasto

Cuenta con una tienda rural surtida por DICONSA, proporcionando productos como abarrotes, granos básicos y material de limpieza. Esta tienda es atendida por una persona que desempeña esta actividad como un cargo, la cual es supervisada por personal del almacén regional de San Antonio Cuajimoloyas.



Religión

Los habitantes en su totalidad son católicos y cuentan con una iglesia, donde las misas son oficiadas por el sacerdote de la Parroquia que tiene su sede en San Francisco Cajonos. Las actividades religiosas así como las festividades principales de la comunidad se organizan mediante comités elegidos por la asamblea.



Fig. 49 Templo católico. Fotografía: De la autora.

Espacios culturales

La comunidad no cuenta con algún centro cultural o espacio alguno para desarrollar actividades culturales características de la región. Se cuenta con un auditorio utilizado principalmente para llevar a cabo las asambleas.





Fig.50 Es en el centro de la comunidad donde se concentran los espacios recreativos, la iglesia y la agencia municipal.
Fotografía: De la autora.

Recreación y deporte

En la región son muy populares los torneos de básquetbol por lo que esta comunidad cuenta con una cancha para este deporte, la cual no sólo es usada en días de fiesta sino también en la vida diaria, cuando los niños y jóvenes tienen ratos libres.

La casa del pueblo. En este inmueble de dos niveles es dónde se llevan a cabo diversas actividades, principalmente las relacionadas con la alimentación de la gente visitante, danzantes, músicos y deportistas durante los días de fiesta, para el resto del año es habilitada como bodega o para las clases de música.

Galera. Espacio usado principalmente durante las fiestas como un espacio de convivencia, este espacio está asignado a las bandas musicales visitantes así como los comerciantes que vienen de otros pueblos.

Administración

La agencia municipal. La autoridad que es elegida mediante la Asamblea es la que ocupa este espacio, que es donde se resuelven posibles conflictos a nivel comunidad y se ubica en el corazón de ésta. El Auditorio ubicada a un costado está a disposición de la autoridad principalmente cuando se convoca a asambleas.

6.4- Configuración urbana

Los pueblos serranos comparten ciertas características urbanas, éstas son: una plaza que jerarquiza el centro de la población, rodeándola se encuentra el templo católico, edificios para asuntos administrativos así como la cancha de basquetbol y a su alrededor los comercios.

Los habitantes de San Miguel Cajonos buscaron partes planas del terreno para asentarse y las partes inclinadas fueron niveladas de forma artificial, aun así por la misma conformación natural del terreno no existe una regularidad horizontal ni una



traza ortogonal en el poblado, por lo que sus habitantes están condicionados a vivir en planos inclinados aunque hay que recalcar que los zapotecos aprendieron rápidamente a realizar terrazas sobre las que se desplantan sus viviendas lo que explica que éstas puedan estar en planos elevados o bajos con respecto a la calle que distribuye a sus habitantes en el espacio donde se asienta la comunidad.

El templo católico puede considerarse un hito, ya que es el edificio más grande y es más concurrido que los demás edificios, en su atrio la gente se reúne para ver las presentaciones de las danzas, donde la banda también toca la música que se baila, sobre todo en los días de fiesta. Está construida con materiales de la región como la piedra y el adobe, con un recubrimiento de estuco.

El palacio Municipal es donde reside la autoridad que la comunidad elige por medio de la asamblea, este edificio marca el centro político junto con la iglesia y fue construido en 1990 con concreto armado, sustituyendo las construcciones de adobe y piedra que se erigían en el mismo lugar atendiendo la misma demanda.

La plaza central es en San Miguel Cajonos punto de reunión, en donde año con año se hace la trasmisión de poderes, la definen la Agencia Municipal, la iglesia y al auditorio que también tiene su importancia pues es donde se llevan a cabo las asambleas para tratar asuntos concernientes a la comunidad y también donde se elige la autoridad municipal.

Esta plaza es utilizada como una cancha de básquetbol y es el punto de reunión al caer la tarde, donde la gente que ha terminado sus actividades cotidianas juega un rato este deporte.

A un costado de la cancha se encuentra ubicado el espacio con forma rectangular destinado al jaripeo, el cual no está pavimentado y es utilizado en los días de fiesta lo que significa que el resto del año puede ser ocupado como estacionamiento o permanecer vacío.



La Escuela Primaria y Preescolar se encuentra en la entrada de la comunidad, con fácil acceso y sobre la avenida principal. Los grupos que se atienden en la comunidad son pequeños y son tres.

El Panteón se encuentra localizado lejos del centro de la comunidad y dentro de sus límites, cercano a las tierras de cultivo.

En San Miguel Cajonos las calles son los conectores de las viviendas, las superficies planas corresponden sólo al centro político-administrativo-religioso, así como la escuela, la casa del pueblo y sus viviendas. Las calles presentan múltiples irregularidades, puede haber partes planas y con pendientes muy marcadas todo como resultado de la adaptación al cerro en el que se asentaron, por esa razón la traza urbana es de plato roto además de que las dimensiones de los terrenos no son las mismas es decir, la lotificación no es regular.



SAN MIGUEL CAJONOS

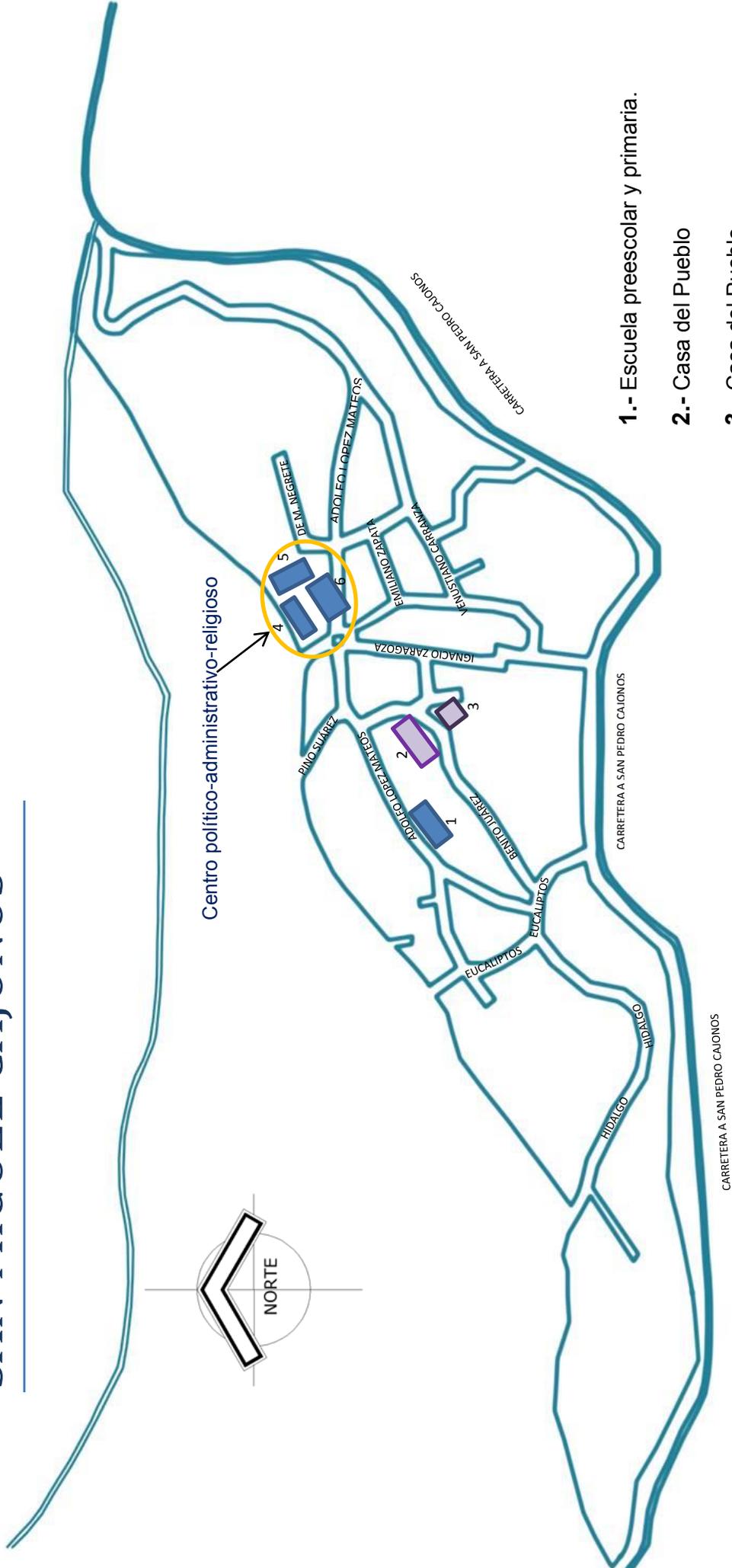


Fig.51 Trazo urbana de San Miguel Cajonos. Imagen: De la autora.

7.- DETERMINACIÓN DEL OBJETO ARQUITECTÓNICO

7.1- Género del edificio

El principal interés es la adecuación y construcción de espacios que se han utilizado para el desarrollo de las actividades culturales en San Miguel Cajonos por lo que los edificios que serán proyectados serán de género educativo y recreativo, aprovechando el lugar en el que al día de hoy se encuentra desplantada la escuela primaria. Es importante recalcar que estos edificios deberán integrarse a la imagen urbana al utilizar los mismos materiales y sistemas constructivos con los que las generaciones anteriores edificaban sus casas.

EL proyecto “Centro de Desarrollo de la Cultura Zapoteca” parte del hecho de que San Miguel Cajonos es una comunidad con una identidad basada en su cultura y la cual es necesaria preservar, además de que será un factor importante en el desarrollo integral de sus habitantes.

7.2- Terreno

Se aprovechará el terreno donde se encuentra la escuela primaria y preescolar pues debido a los grupos reducidos de alumnos el espacio con el que cuentan no es bien aprovechado además de que los niños han sido reubicados debido a las condiciones deplorables en las que se encuentra la escuela.

La gente de esta localidad contempla la construcción de una escuela que sustituya a la actual. EL área es de aproximadamente 1500 m2.

7.3- Recursos

San Miguel Cajonos es una agencia por lo que los recursos económicos con los que cuenta y que llegan por parte de la cabecera municipal no son los suficientes, aun así la comunidad está interesada en desarrollar un proyecto de este tipo y se puede contar con un financiamiento propio pues el aprovechamiento responsable del bosque lo permite, además de contemplar el financiamiento con ingresos provenientes de programas para el desarrollo y los recursos que se obtienen a través de las asociaciones de sus integrantes radicados en Estados Unidos, ciudad de México y Oaxaca.



7.4- Programa arquitectónico

7.4.1- Determinación de la demanda

Por las mismas características consideradas en este documento el desarrollo de un proyecto de este tipo en esta comunidad no es igual a otros lugares, tiene otras formas de organización y otras necesidades. Hay que recordar que este proyecto se genera a partir de una demanda real en una comunidad que como todas las que se encuentran en la región unen esfuerzos para que los niños aprendan por ejemplo, a tocar instrumentos tradicionales de la región y que son sus propias familias las que buscan un instructor de música y pagan su estancia en el lugar. Es bien sabido que las comunidades son las que hacen el esfuerzo económico para darles la educación artística que no se incluye en los programas académicos oficiales. Éste es el caso de San Miguel Cajonos.

Las normas de dotación de equipamiento no contemplan a comunidades como esta, pues es una localidad con un número reducido de habitantes, aunque esto no ha sido un impedimento para que San Miguel Cajonos cuente con la escuela de educación preescolar y primaria, por ese motivo se considera que si existen las posibilidades para la materialización de este proyecto y el apoyo de la comunidad que vive dentro y fuera de ella es viable su construcción.

7.4.2- Determinación del operador

Cuando se habla de quien o quienes se encargaran y operarán este centro se tiene que pensar en la asamblea, pues ahí es donde se determinan y se nombran a los encargados, por lo regular son de tres a cuatro personas nombradas como comité, cada semana uno es el encargado y realiza las actividades correspondientes a la dirección y operación, intendencia, vigilancia y cuando se requiera, auxiliar en las actividades que se desarrollen durante un año. Estas actividades son consideradas cargos y cada año son ocupados por personas diferentes.



7.4.3- Determinación de los requerimientos espaciales

De las expresiones culturales que existen en la comunidad las que requieren de espacios propios son los siguientes:

Música

Los músicos de la comunidad pueden adaptar cualquier lugar para realizar sus ensayos y llevar a cabo la labor de la enseñanza, a veces resulta difícil sobre todo considerando el número de integrantes que la conforman y el tamaño de los instrumentos, por lo general, una banda de viento está compuesta por:

5 Clarinetes, 7 Saxofones, 4 Trompetas, 2 Trombones, 2 Barítonos, 1 Cornos, 1 Tuba, 3 Percusiones.

El número de integrantes corresponde al de la banda Filarmónica Francisco Agustín de los Ángeles de San Miguel Cajonos, en las demás comunidades varía el número, por lo general las bandas serranas cuentan con 25 a 30 elementos. La edad de los elementos va desde los 9 años en adelante.

Debido a las condiciones acústicas de los lugares en donde se ensaya la percepción de los sonidos no es la real, al ser instrumentos de metal con una intensidad de sonido muy alta puede resultar incómodo y hasta molesta para los oídos o al contrario, los sonidos se pierden y las piezas no se aprecian bien en conjunto.

Además de los integrantes de esta banda hay niños que se prepara para entrar a esta agrupación, son aproximadamente 20 niños que en este momento se encuentran aprendiendo música.

Danza

EL grupo de danza Chenny cuenta con 15 integrantes, con un rango de 15 a 30 años de edad, este grupo se encarga de ensayar y presentar bailes de todo el país, por lo general ensayan en la cancha de basquetbol de la comunidad, pues es el único espacio en donde pueden desarrollar sus coreografías sin problemas.



Por otro lado se encuentra el grupo de danza tradicional, el número de integrantes disminuye a 8 personas, el rango de edad es de 40-60 años. Los ensayos se realizan en el patio de la casa del pueblo.

Por lo general el cambio de vestuario durante las presentaciones se hace en el Auditorio, donde también los músicos algunas veces guardan sus instrumentos, esto hace un poco conflictiva la relación entre estos grupos por compartir el mismo espacio.

En los dos casos como no se cuenta con espacios específicos para guardar vestuario, equipo de sonido y demás, cada uno de sus integrantes se hace cargo de lo que utiliza.

Teatro

El grupo Bishlabka de teatro, dependiendo del número de personajes que requiera la obra las personas en ensayo disminuyen o aumentan, el grupo está integrado por 15 personas que van desde los 6 hasta los 60 años. Este grupo también utiliza el auditorio municipal para los ensayos, debido a la mala acústica del lugar se hace ininteligible lo que se dice.

Sus presentaciones se hacen al aire libre pero resulta difícil la utilización de recursos que enriquezcan la presentación como el empleo de la iluminación así como el equipo de sonido. No cuentan con espacios para guardar vestuario ni escenografía.

7.4.4- Programa arquitectónico general propuesto para el Centro de Desarrollo de la Cultura Zapoteca

- * Dirección
- * Casa de maestros
- * 4 Aulas
- * Salón de ensayos (música)
- * Taller de danza
- * Taller de teatro
- * Biblioteca
- * Módulo de atención médica
- * Foro
- * Bodega
- * Sanitarios
- * Intendencia



7.4.5- Determinación de los materiales de construcción

La mayor parte de las viviendas en esta localidad están construidas con adobe, madera y piedra. La edad centenaria de estas construcciones demuestra que estos sistemas constructivos están siempre vigentes y que se pueden reintegrar a la naturaleza al término de su vida útil.

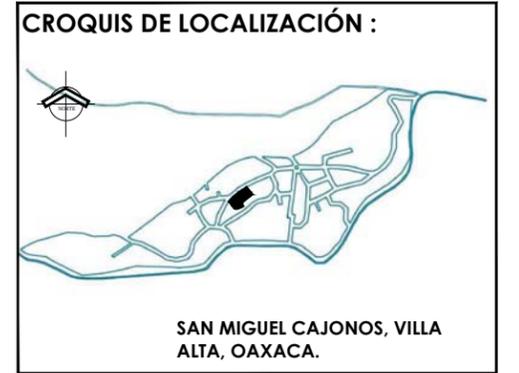
Los materiales a utilizar en las propuestas para esta comunidad serán los mismos, adobe, piedra y madera, además se contempla la utilización de materiales industrializados como el acero y concreto en los elementos de refuerzo, estrictamente en donde se requiera.



PROYECTO

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA





SIMBOLOGÍA:

- INDICA NIVEL EN PLANTA
- ▲ INDICA NIVEL EN ALZADO
- INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
- ↗ INDICA SENTIDO DE CORTE
- INDICA PENDIENTE

N.B. NIVEL DE BANQUETA
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
 N.J. NIVEL DE JARDÍN
 N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
 N.L.B.V NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
 N.L.A.L NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
 N.L.A.C NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

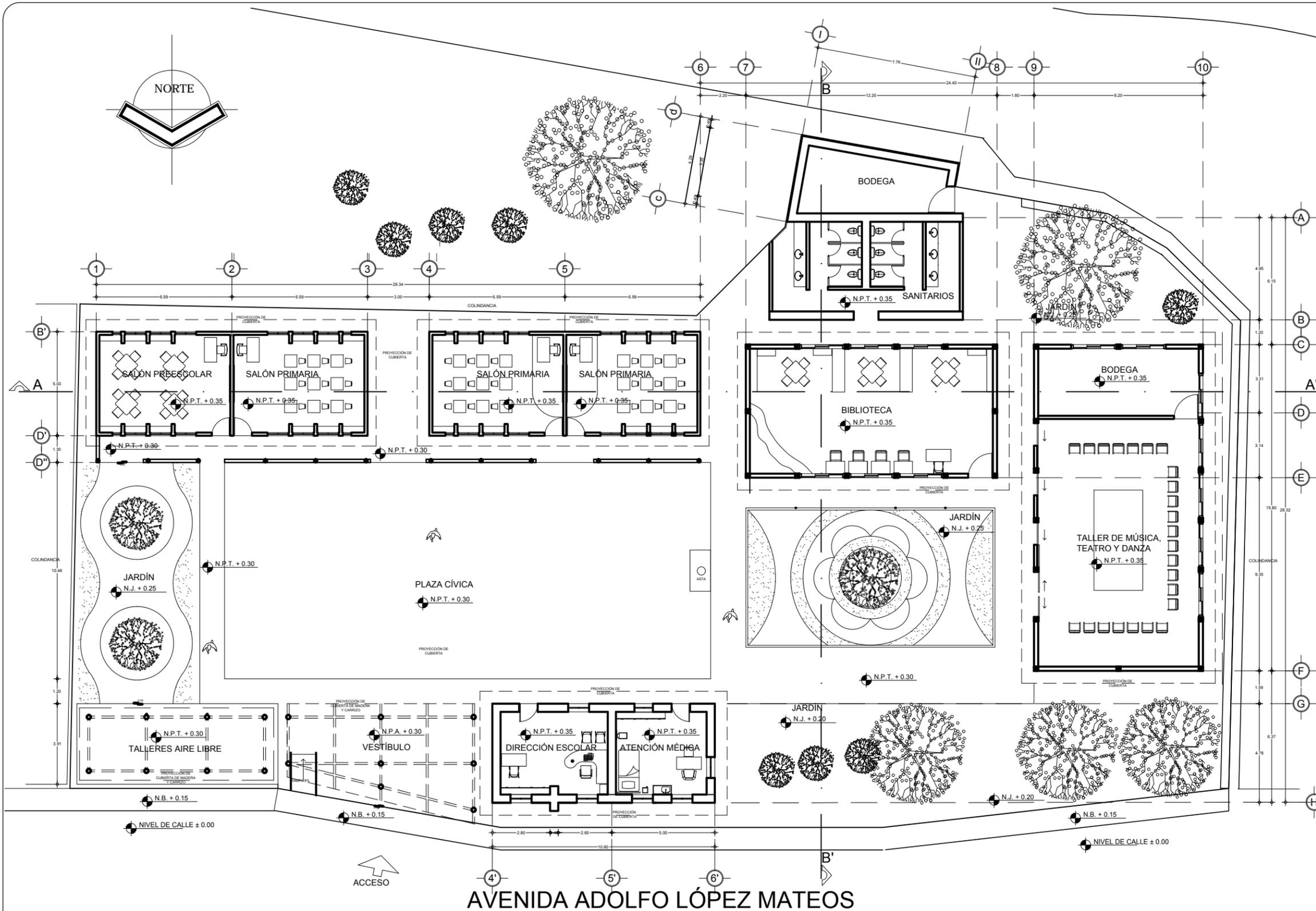
PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

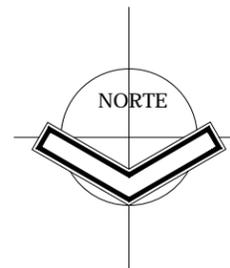
ASESORES:
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

TIPO PLANO : PLANTA ARQUITECTÓNICA			CLAVE: AR-01
ESCALA : 1:200	COTAS : METROS	FECHA : JUN./2015	



AVENIDA ADOLFO LÓPEZ MATEOS



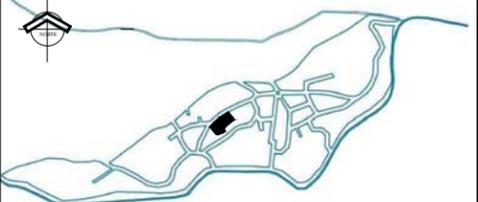
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN :



SAN MIGUEL CAJONOS, VILLA ALTA, OAXACA.

SIMBOLOGÍA:

-  INDICA NIVEL EN PLANTA
-  INDICA NIVEL EN ALZADO
-  INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
-  INDICA SENTIDO DE CORTE
-  INDICA PENDIENTE

- N.B. NIVEL DE BANQUETA
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.J. NIVEL DE JARDÍN
- N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
- N.L.B.V. NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
- N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
- N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

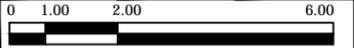
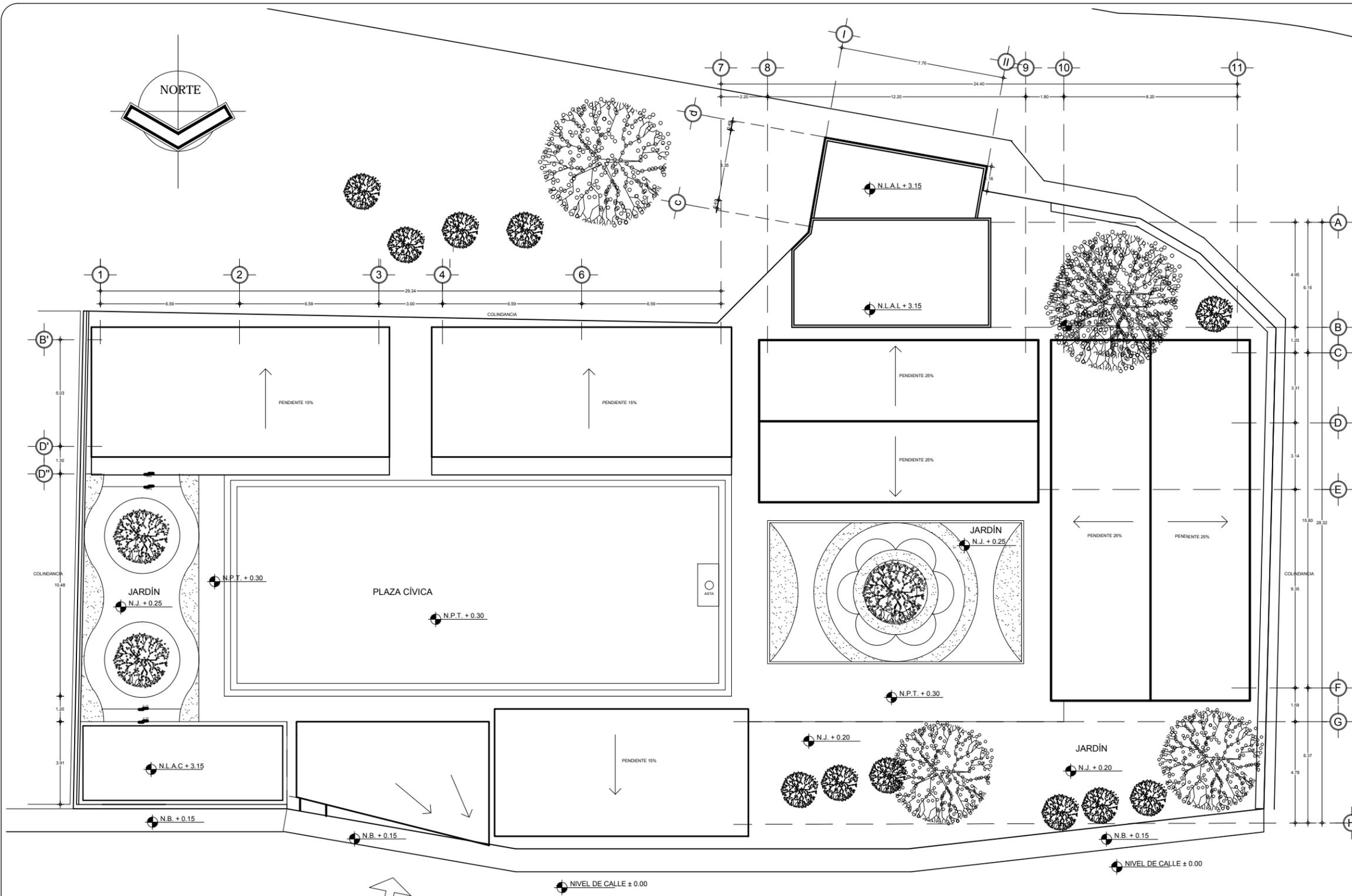
ASESORES :
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

TIPO PLANO : PLANTA DE AZOTEAS

ESCALA : 1:200	COTAS : METROS	FECHA : JUN./2015
----------------	----------------	-------------------

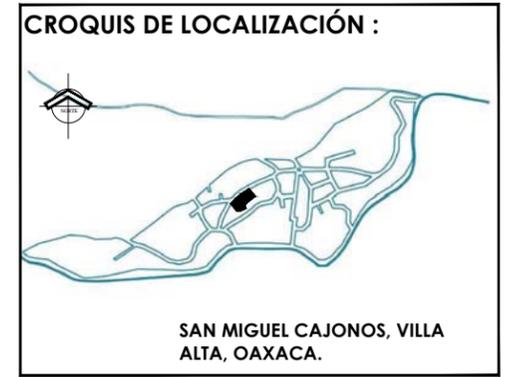
CLAVE: **AR-02**

AVENIDA ADOLFO LÓPEZ MATEOS

NIVEL DE CALLE ± 0.00

NIVEL DE CALLE ± 0.00



- SIMBOLOGÍA:
-  INDICA NIVEL EN PLANTA
 -  INDICA NIVEL EN ALZADO
 -  INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
 -  INDICA SENTIDO DE CORTE
 -  INDICA PENDIENTE
- N.B. NIVEL DE BANQUETA
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
 N.J. NIVEL DE JARDÍN
 N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
 N.L.B.V. NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
 N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
 N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

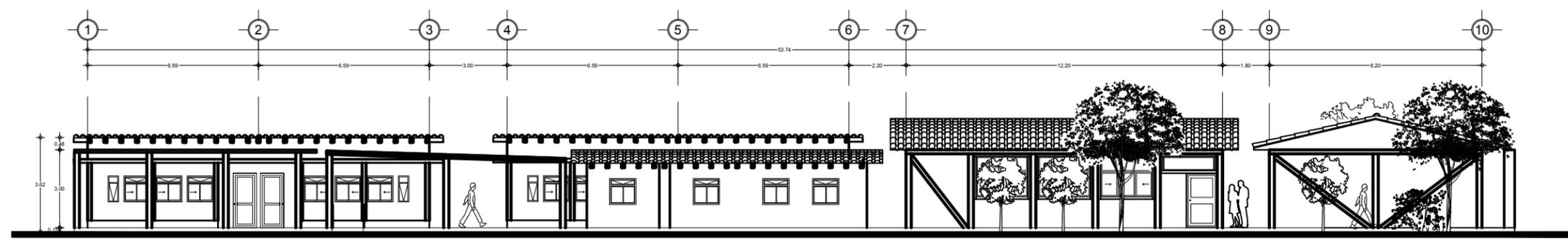
PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

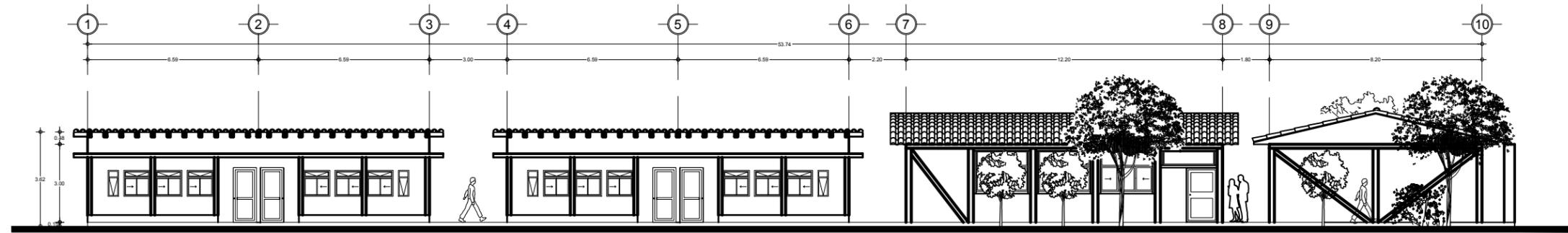
ASESORES:
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

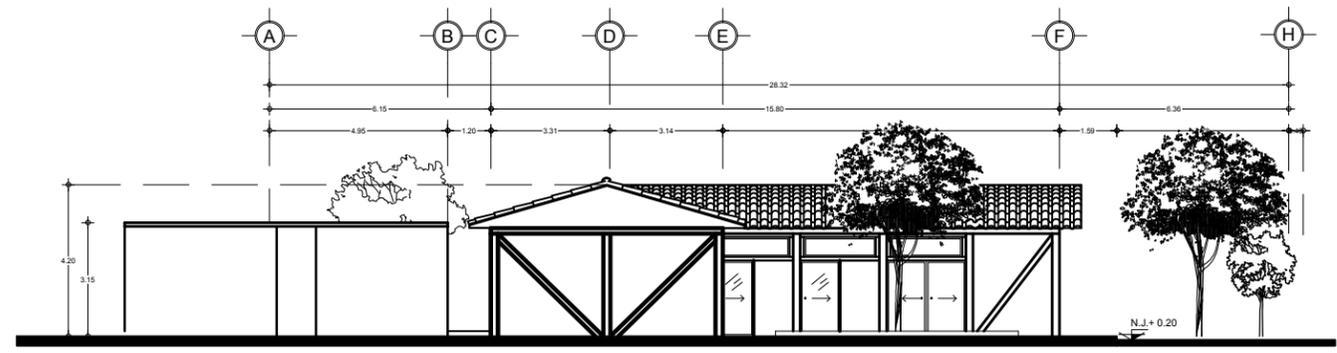
TIPO PLANO : FACHADAS GENERALES			CLAVE: AR-03
ESCALA : 1:200	COTAS : METROS	FECHA : JUN./2015	
0 1.00 2.00 6.00			



FACHADA PRINCIPAL GENERAL



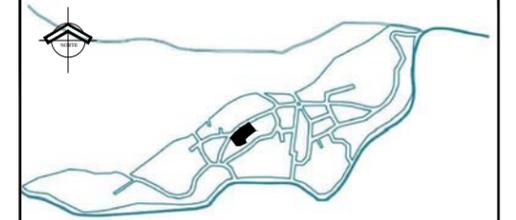
FACHADA INTERIOR GENERAL A-A'



FACHADA INTERIOR GENERAL B-B'



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN :



SAN MIGUEL CAJONOS, VILLA ALTA, OAXACA.

SIMBOLOGÍA:

- INDICA NIVEL EN PLANTA
- INDICA NIVEL EN ALZADO
- INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
- INDICA SENTIDO DE CORTE
- INDICA PENDIENTE

- N.B. NIVEL DE BANQUETA
- N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
- N.J. NIVEL DE JARDÍN
- N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
- N.L.B.V. NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
- N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
- N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

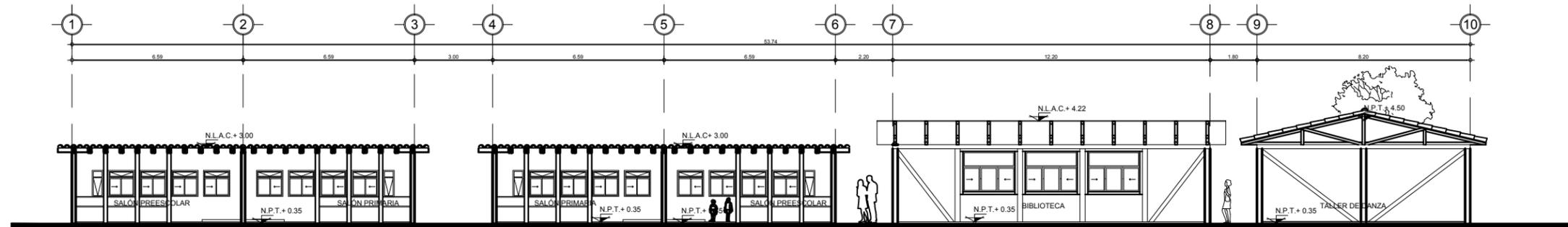
PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

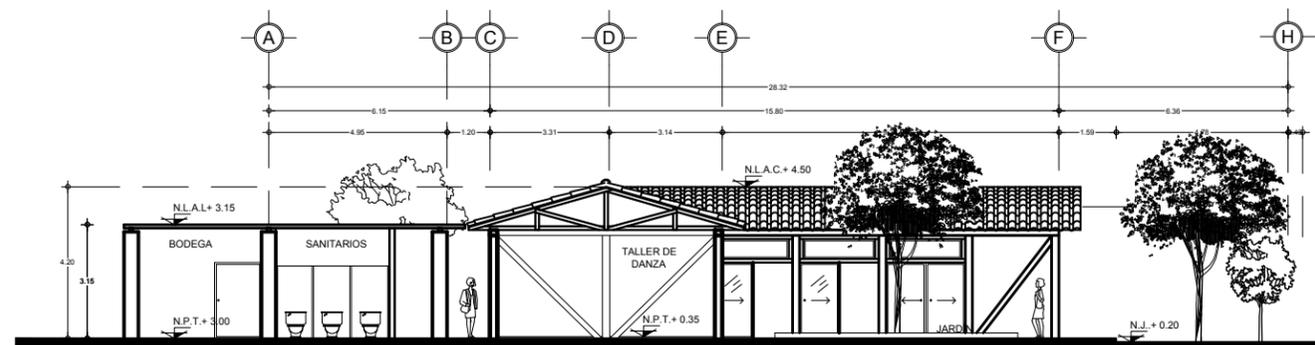
ASESORES:
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

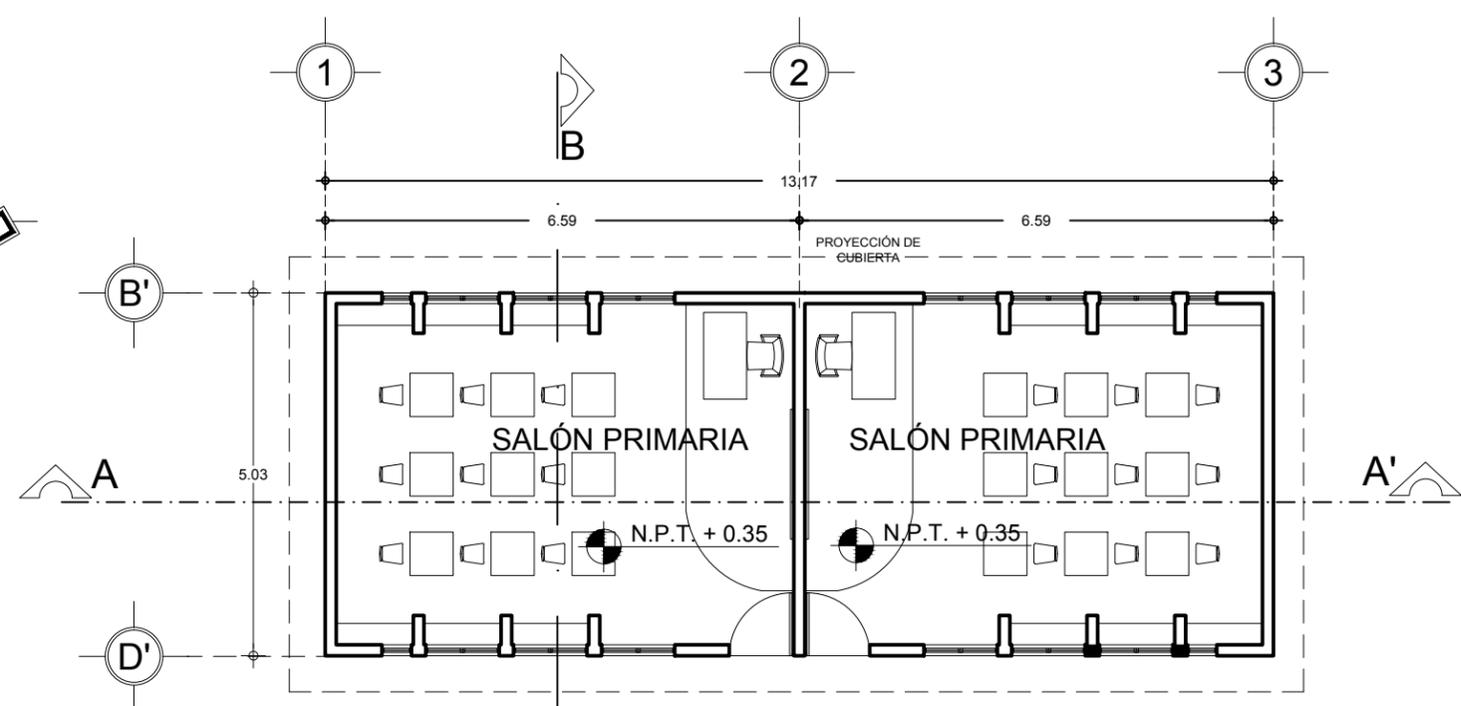
TIPO PLANO : CORTES GENERALES			CLAVE: AR-04
ESCALA : 1:200	COTAS : METROS	FECHA : JUN./2015	



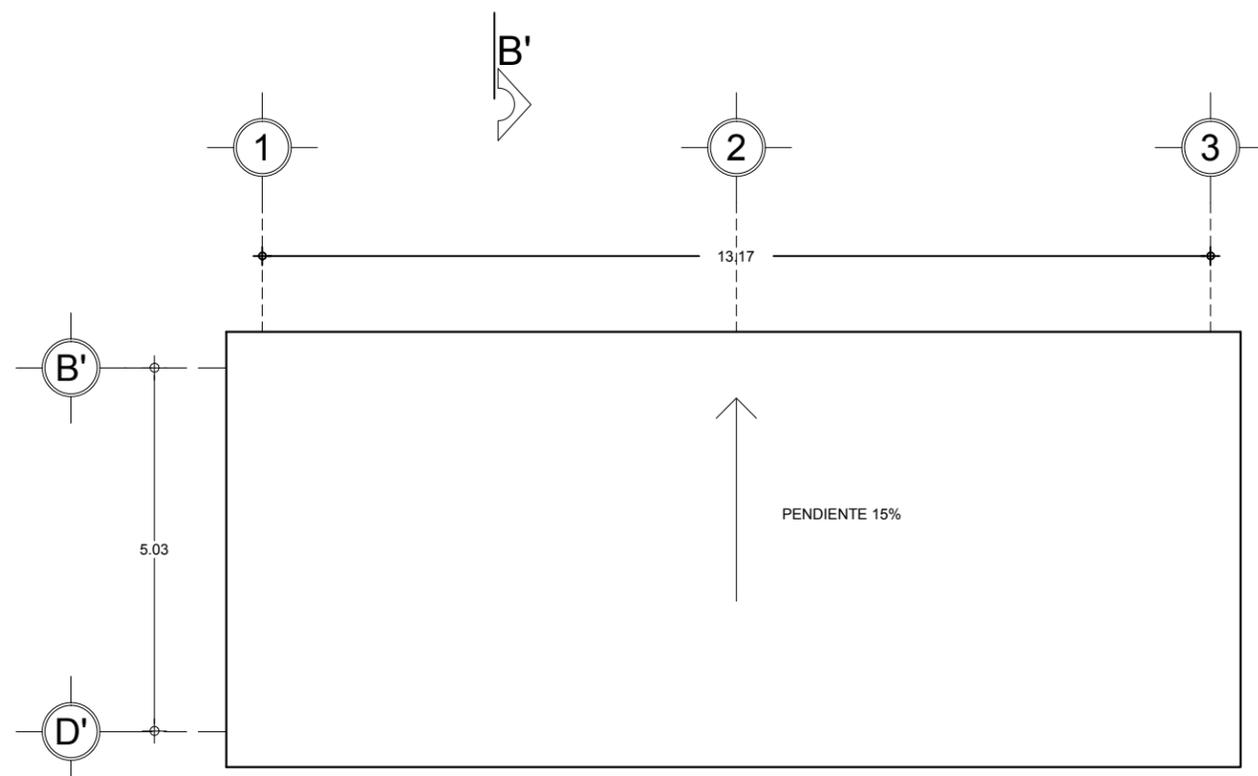
CORTE GENERAL A-A'



CORTE B-B'



PLANTA ARQUITECTÓNICA AULA TIPO



PLANTA DE TECHO

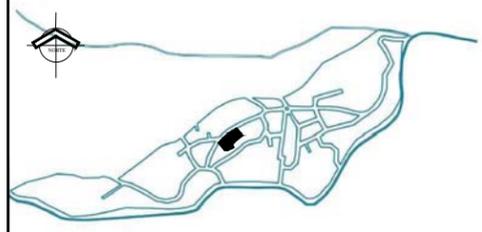
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN :



SAN MIGUEL CAJONOS, VILLA ALTA, OAXACA.

SIMBOLOGÍA:

-  INDICA NIVEL EN PLANTA
-  INDICA NIVEL EN ALZADO
-  INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
-  INDICA SENTIDO DE CORTE
-  INDICA PENDIENTE

N.B. NIVEL DE BANQUETA
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
 N.J. NIVEL DE JARDÍN
 N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
 N.L.B.V NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
 N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
 N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

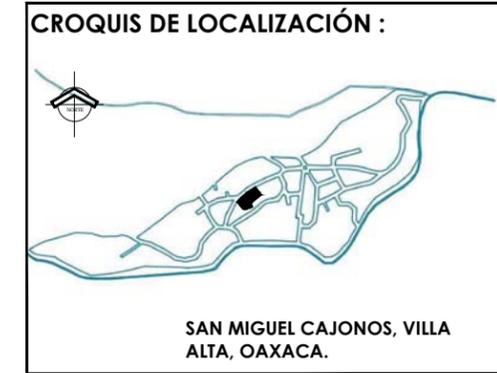
PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

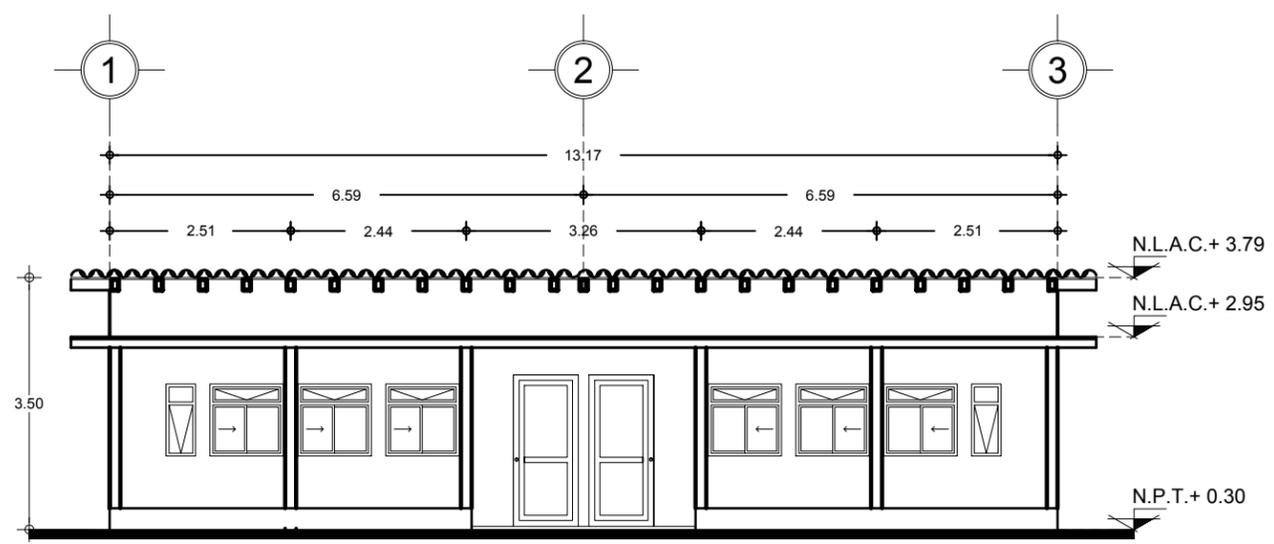
ASESORES:
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

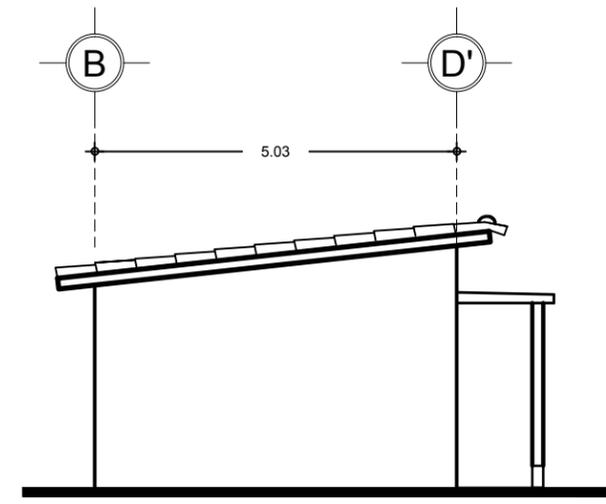
TIPO PLANO : PLANTAS ARQUITECTÓNICAS		CLAVE: AR-05
ESCALA : 1:100	COTAS : METROS	FECHA : JUN./2015
		



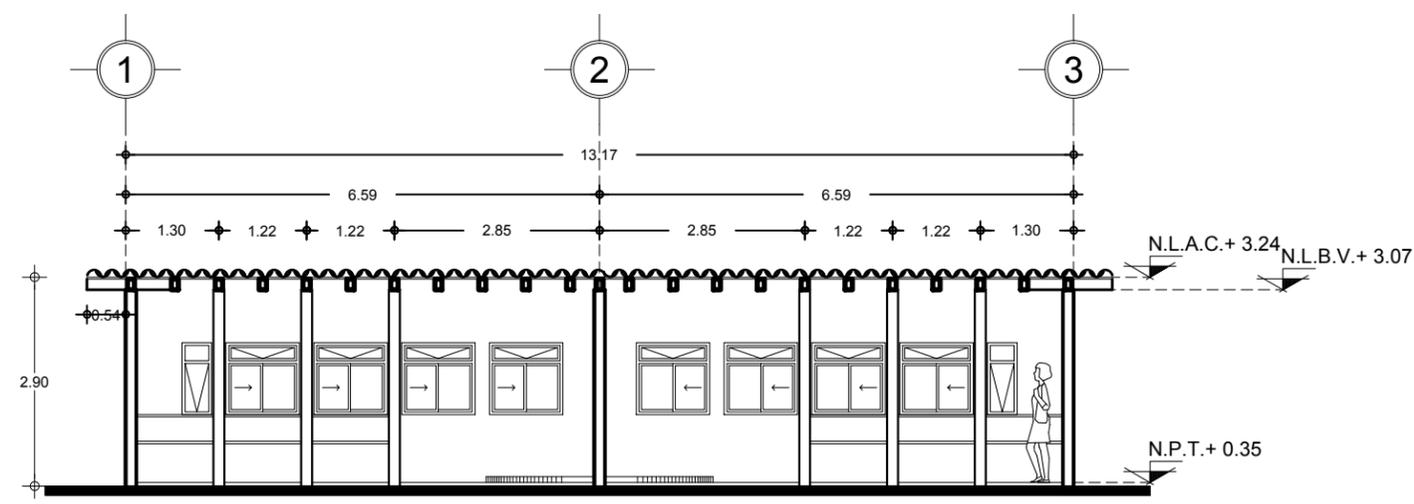
- SIMBOLOGÍA:
-  INDICA NIVEL EN PLANTA
 -  INDICA NIVEL EN ALZADO
 -  INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
 -  INDICA SENTIDO DE CORTE
 -  INDICA PENDIENTE
- N.B. NIVEL DE BANQUETA
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
 N.J. NIVEL DE JARDÍN
 N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
 N.L.B.V. NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
 N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
 N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA



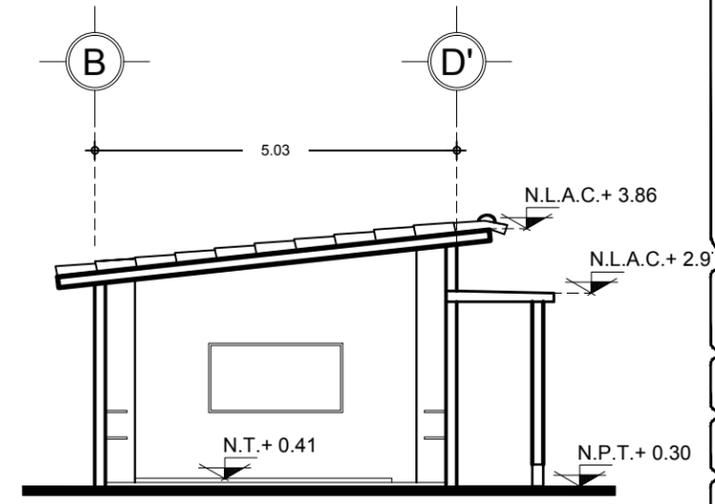
FACHADA NORTE



FACHADA ESTE



CORTE A-A'



CORTE B-B'

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

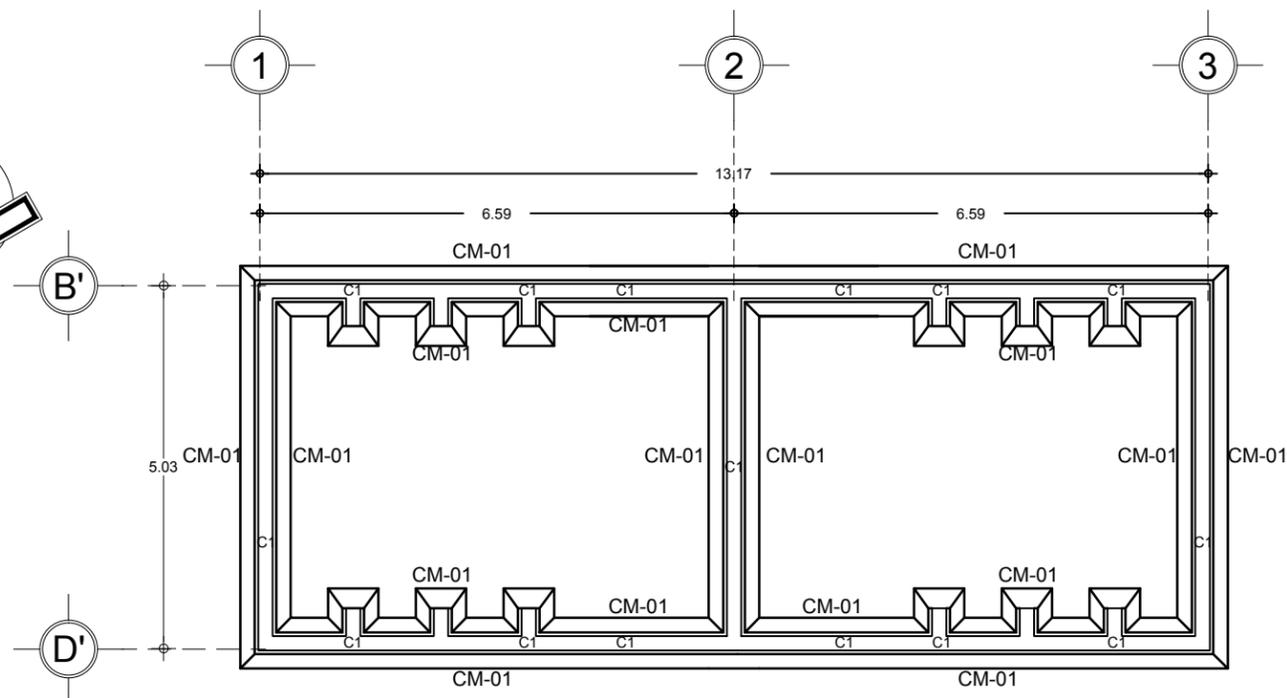
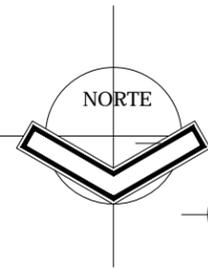
PROYECTÓ Y ELABORÓ:
JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN:
AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

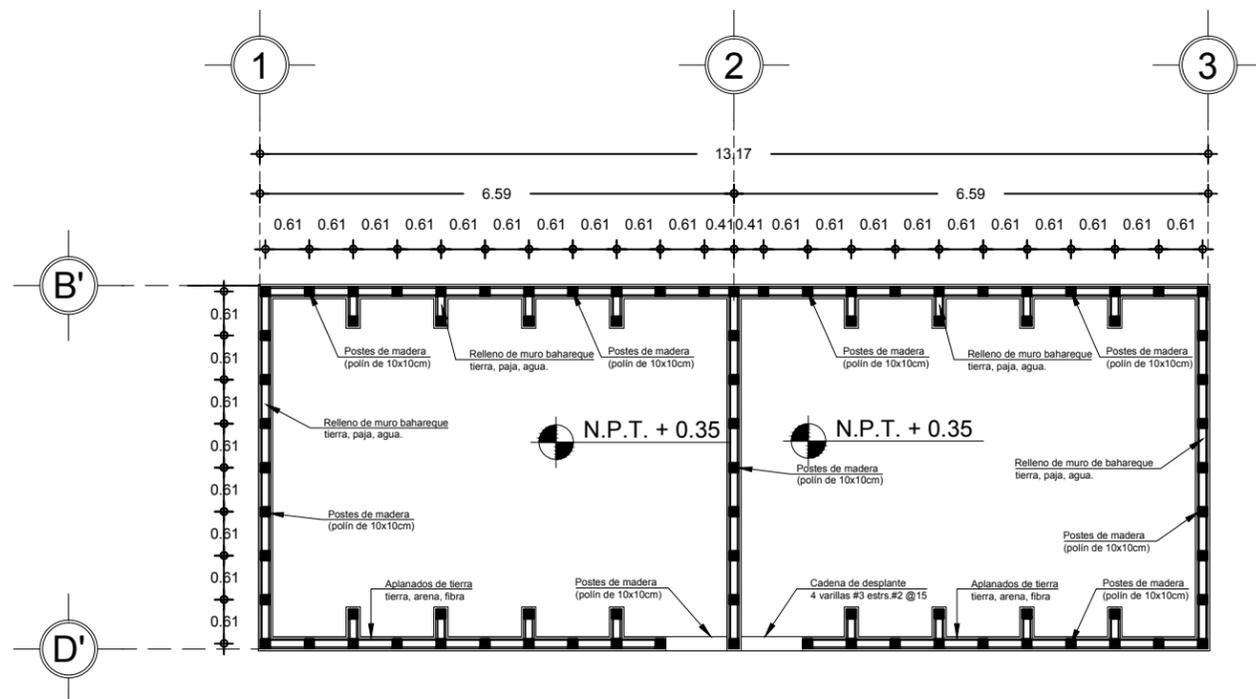
ASESORES:
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO:
JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

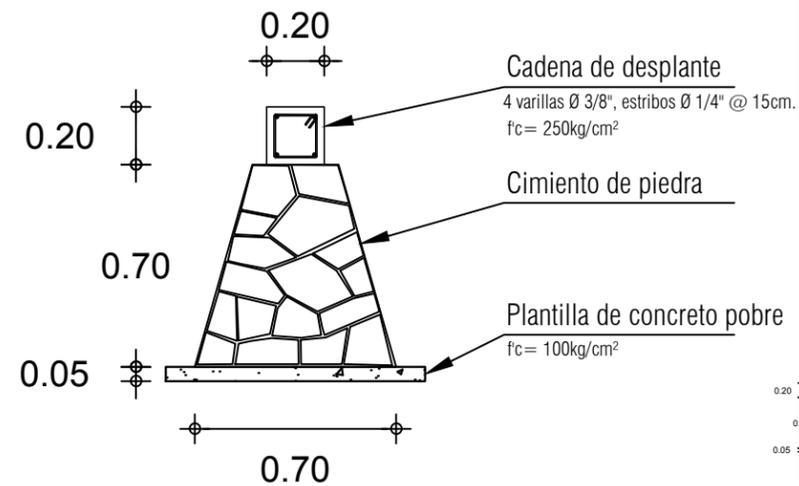
TIPO PLANO : FACHADAS Y CORTES		CLAVE:
ESCALA : 1:100	COTAS : METROS	FECHA : JUN./2015
0 1.00 4.00		AR-06



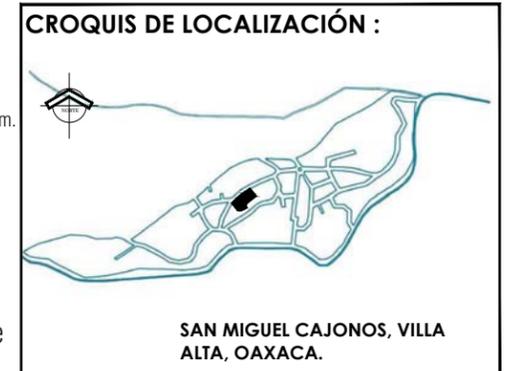
PLANTA CIMENTACIÓN AULA TIPO



PLANTA DE ESTRUCTURA AULA TIPO



DETALLE DE CIMENTACIÓN CM-01 Y CADENA DE DESPLANTE C1 ESCALA 1:25



SIMBOLOGÍA:

- INDICA NIVEL EN PLANTA
- INDICA NIVEL EN ALZADO
- INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
- INDICA SENTIDO DE CORTE
- INDICA PENDIENTE

N.B. NIVEL DE BANQUETA
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
 N.J. NIVEL DE JARDÍN
 N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
 N.L.B.V NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
 N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
 N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

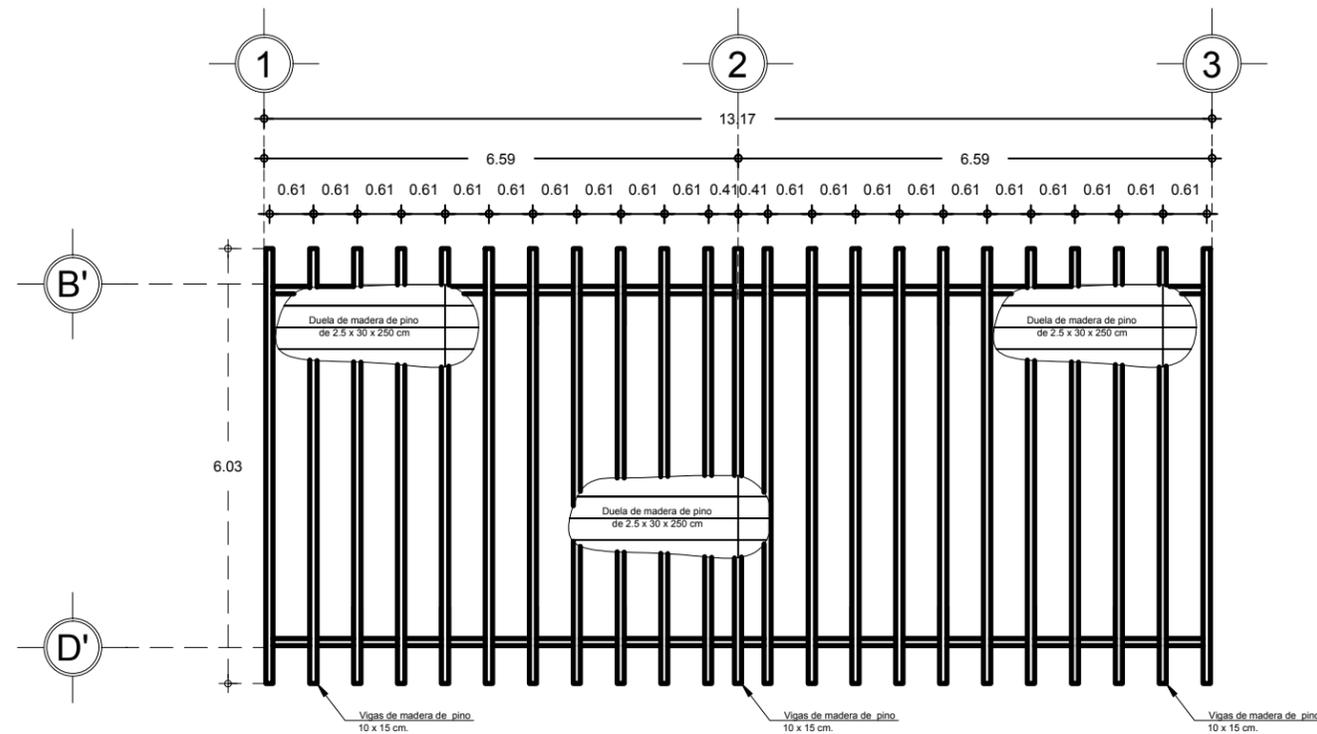
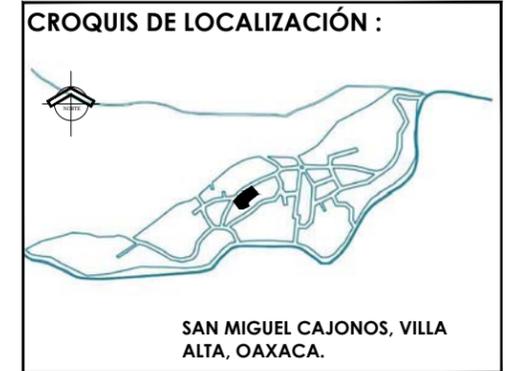
PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

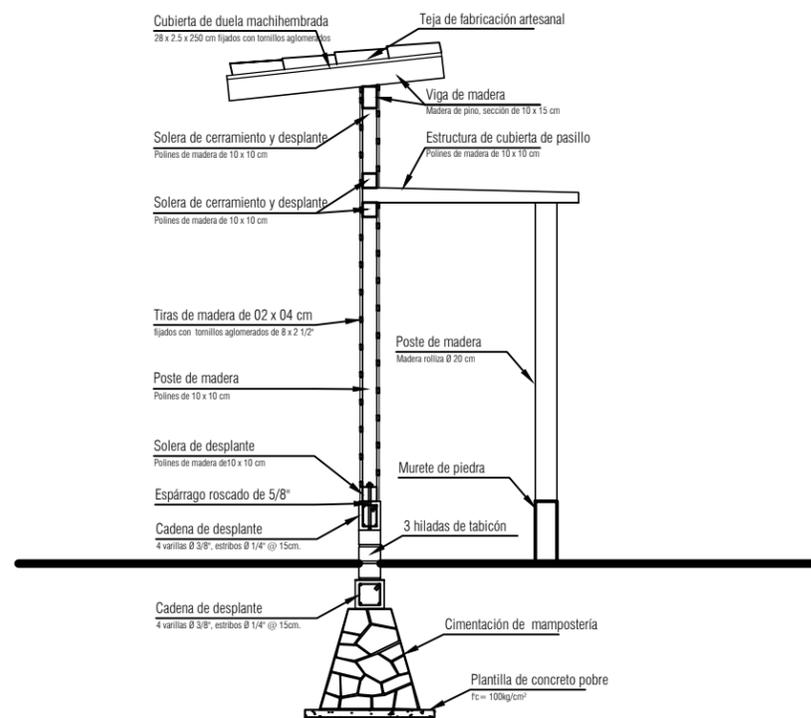
ASESORES: ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

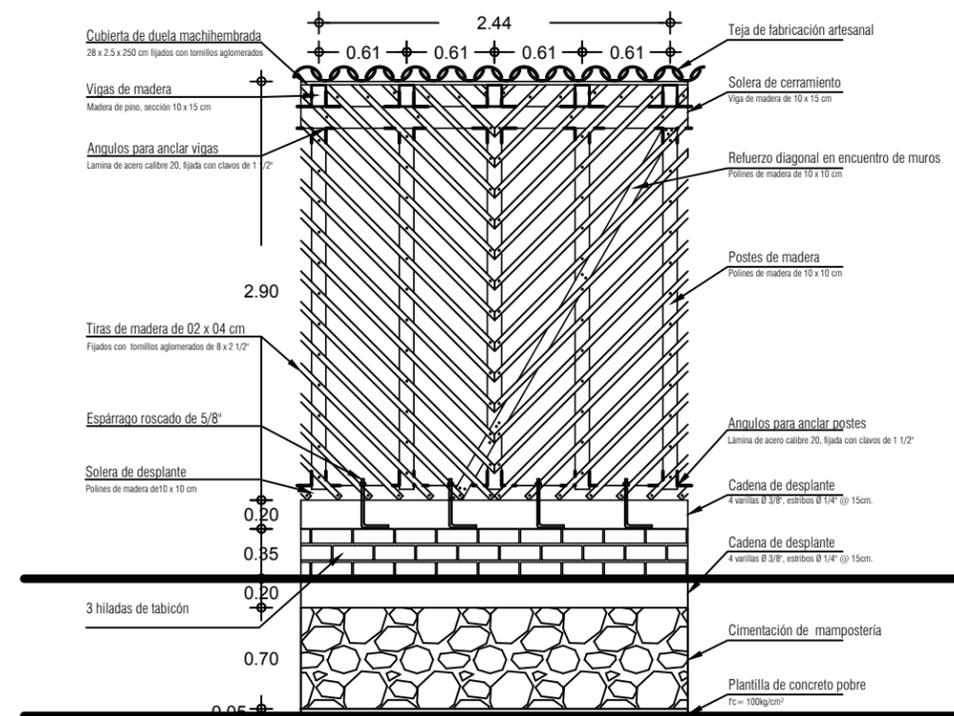
TIPO PLANO : PLANOS DE ESTRUCTURA	CLAVE: EST-01
ESCALA : 1:100	COTAS : METROS
FECHA : JUN./2015	



PLANTA DE ESTRUCTURA DE TECHO



DETALLE DE CORTE DE MURO DE BAHAREQUE ESCALA 1:50



DETALLE DE MURO DE BAHAREQUE ESCALA 1:50

SIMBOLOGÍA:

- INDICA NIVEL EN PLANTA
- INDICA NIVEL EN ALZADO
- INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
- INDICA SENTIDO DE CORTE
- INDICA PENDIENTE

N.B. NIVEL DE BANQUETA
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
 N.J. NIVEL DE JARDÍN
 N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
 N.L.B.V. NIVEL LECHO BAJO DE VIGA
 N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
 N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

ASESORES: ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

TIPO PLANO : PLANTA ESTRUCTURAL Y DETALLES

ESCALA : 1:200 COTAS : METROS FECHA : JUN./2015

0 1.00 2.00 6.00

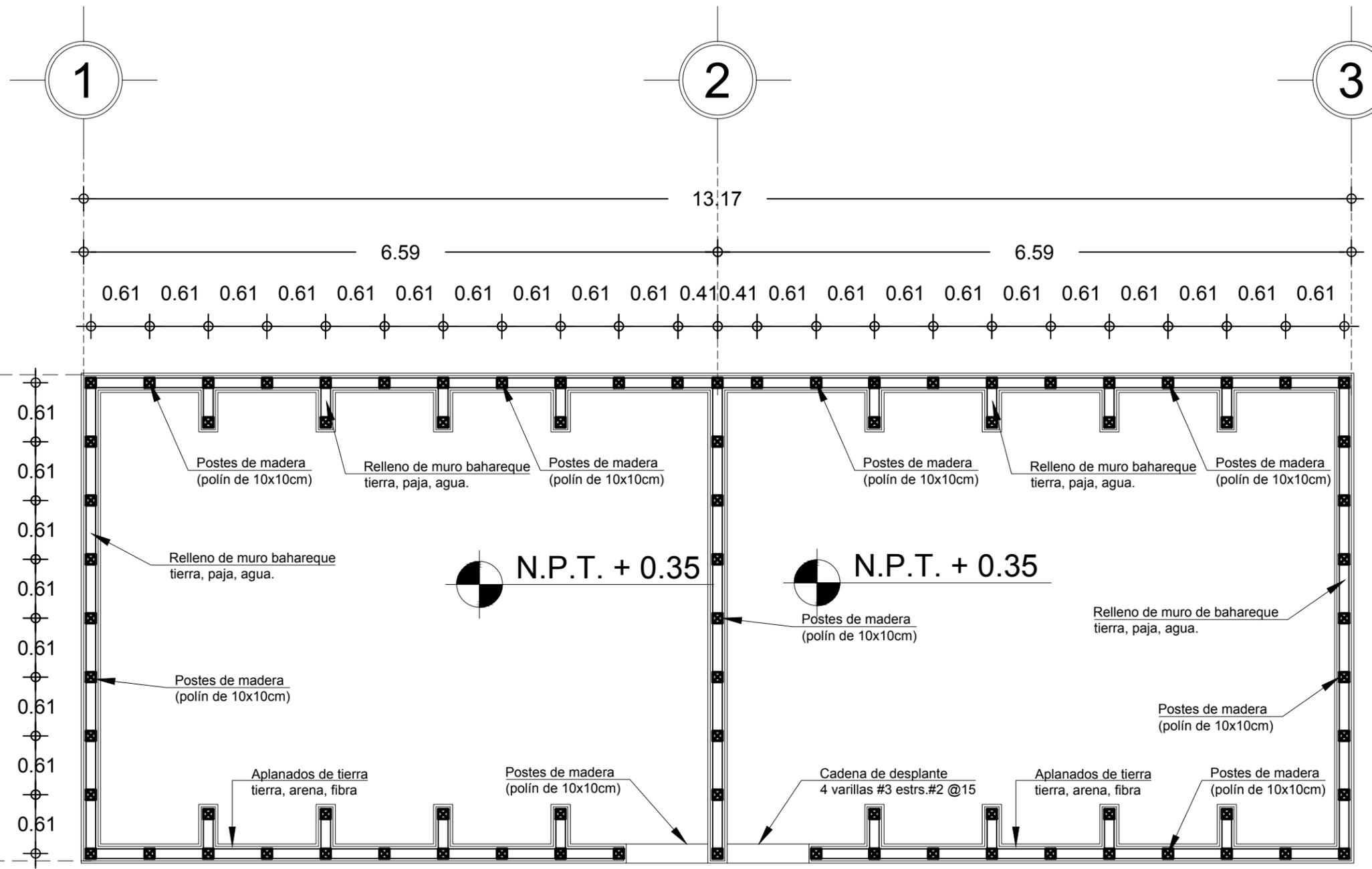
CLAVE: EST-02



SIMBOLOGÍA:

- INDICA NIVEL EN PLANTA
- ▲ INDICA NIVEL EN ALZADO
- ┌ INDICA CAMBIO EN NIVEL DE PISO
- ⤴ INDICA SENTIDO DE CORTE
- INDICA PENDIENTE

N.B. NIVEL DE BANQUETA
 N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO
 N.J. NIVEL DE JARDÍN
 N.P.A. NIVEL DE PLAZA DE ACCESO
 N.T.N. NIVEL DE TERRENO NATURAL
 N.L.A.L. NIVEL LECHO ALTO DE LOSA
 N.L.A.C. NIVEL LECHO ALTO DE CUBIERTA



PLANTA DE ESTRUCTURA AULA TIPO

CENTRO DE DESARROLLO DE LA CULTURA ZAPOTECA

PROYECTÓ Y ELABORÓ : JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

UBICACIÓN : AV. ADOLFO LOPEZ MATEOS S/N

ASESORES:
 ARQ. JOSÉ ANTONIO RAMÍREZ DOMINGUEZ
 ARQ. ISRAEL HERNÁNDEZ ZAMORA
 ARQ. MARCO ANTONIO ESPINOSA DE LA LAMA

PLANO: JIMÉNEZ ORTEGA LYA DONAJI

TIPO PLANO : DETALLE ESTRUCTURA DE MURO DE BAHAREQUE			CLAVE: EST-03
ESCALA : 1:50	COTAS : METROS	FECHA : JUN./2015	
0 1.00 2.00 6.00			

CONCLUSIONES

Las formas de construcción en el pasado nunca fueron iguales en un lugar y en otro y éste trabajo da cuenta de ello, pues se logra identificar los aspectos que determinan la arquitectura en San Miguel Cajonos y que la hacen única: la forma de vida comunal, los usos y costumbres, las tradiciones y los recursos naturales disponibles.

El adobe ha sido el sistema constructivo más utilizado en esta comunidad pues es la mejor opción, basta con observar las casas que hasta el día de hoy se mantienen en pie para afirmarlo. Su forma de vida y sus recursos naturales lo permiten. La tierra se puede obtener de los alrededores de la comunidad y debido a la existencia de bosque el agua es un recurso existente y abundante, esto es muy importante ya que para la elaboración de los adobes el agua representa el 30% del volumen de la tierra seca. Del mismo bosque se obtiene la madera para hacer los moldes de adobe, muebles y para techar las viviendas. De los ríos se aprovecha la grava y la arena. En todo su territorio encontramos piedras que dependiendo de su composición se puede aprovechar para cimentación o como elemento ornamental. Además de los elementos mencionados existen otros que pueden estar presentes o no y que dependen del gusto del propietario.

Las pruebas realizadas con la tierra y la materia prima que se encuentran en la comunidad también demuestran que casi cualquier sistema de construcción con tierra es posible en San Miguel Cajonos. Considerando viables el adobe, el bahareque y la pajarcilla.

Uno de los problemas graves que se identificó es que fenómenos como la globalización y la migración han impulsado la construcción con materiales producidos por la industria como el cemento y el acero (materiales de alto impacto ambiental) porque se cree que son materiales más resistentes y por tanto son considerados como un símbolo de “progreso” sin embargo, también se encuentran construcciones centenarias de adobe de dos niveles que respaldan la opción de

construcción con tierra, pues a pesar de que Oaxaca es un estado altamente sísmico se han mantenido en pie a través de los años, demostrando que es de igual o mayor resistencia que el concreto.

Se puede concluir entonces que los sistemas que desarrollaron los pueblos originarios es un conocimiento que sigue vigente y que es una buena opción para seguir construyendo vivienda y equipamiento en las zonas rurales y semiurbanas del país, con un menor impacto ambiental y aprovechando razonablemente los recursos naturales, pero además, siendo todos partícipes de los cambios que en el mundo se producen también se propone, cuando se requiera, la utilización de materiales industrializados de forma responsable en los sistemas de tierra, tal como se puede ver en el sistema bahareque propuesto en el Centro de Desarrollo de la Cultura Zapoteca.

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES ELECTRÓNICAS

Bibliografía

BARABAS, Alicia M. *et al.*, *Los pueblos indígenas de Oaxaca. Atlas Etnográfico*, México, INAH; Secretaría de Asuntos Indígenas del Gobierno de Oaxaca, 2004, p. 21, 24.

DIAZ, Floriberto. *Comunidad y Comunalidad*. En Sofía Robles Hernández y Rafael Cardoso Jiménez (Comps.), *Escrito: comunalidad, energía viva del pensamiento mixe, México, D.F., UNAM, 1995, pag.38*

IANNI, Octavio. *Teorías de la globalización*. México, Siglo XXI editores CEIICH-UNAM, 1996, pág. 167.

J. RENDÓN, Juan J. y BALLESTEROS, Manuel. *La comunalidad. Modo de vida en los pueblos indios*. Tomo 1. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México, 2003, p. 54

JENKIS, R.O. y MERCADO, A. *Ambiente e industria en México: Tendencias, regulación y comportamiento empresarial*, México, D.F., Colegio de México, Centro de Estudios Económicos, 2008. Pág. 253.

MINKE, Gernot. *Manual de construcción en tierra*, Uruguay, Editorial Fin de siglo, 2005.

SÁNCHEZ, José M., *Ensayos-Proto-Historia de San Miguel Cajonos, Oaxaca*, 1949, p.

SANTAELLA, Salomón. *El ayer y hoy* en J. Ignacio Mancilla, *Sierra Juárez, Trabajo Comunitario*, México, 1994, p.145.

VIAGARDINI, Iris. *Enduits et badigeons de chaux*, Francia, París, Ediciones EYROLLES, 2010, p. 62.

Fuentes hemerográficas

AGUILAR, Berenice. *Una propuesta de estudios sobre las edificaciones de tierra, su necesidad y su planteamiento*. Bitácora, 25: 30-37, 2012.

VALADEZ, A. (2006, 5 de diciembre). *Monterrey, la zona industrial más contaminada de México* [en línea]. La Jornada Sección Estados. Recuperado el 3 de octubre de 2014.

Fuentes electrónicas

Acuerdo de los Pueblos [en línea]. *Conferencia Mundial de los Pueblos sobre el Cambio Climático y los Derechos de la Madre Tierra.2010* [fecha de consulta: 12 noviembre 2014]. Disponible en: <https://cmpcc.wordpress.com/acuerdo-de-los-pueblos/>

DELGADO, Gian Carlo. *¿Por qué es importante la Ecología Política? Nueva Sociedad* [en línea]. Marzo-abril 2013, no.244. [Fecha de consulta: 20 octubre 2014]. Disponible en: <http://www.nuso.org/revista.php?n=244>

ENCISO, Erika. *Las formas de vida, del habitar y de la espacialidad habitable. Una aproximación desde las humanidades* [en línea]: Ensayos Académicos, Arquitectura y Humanidades, propuesta académica, Posgrado Arquitectura, UNAM [fecha de consulta: 12 noviembre, 2014]. Disponible en: <http://www.architecthum.edu.mx/Architecthumtemp/ensayos/eenciso/eenciso1.htm>

HUMPHREYS, Ken y MAHASANAN, Maha. *Toward a Sustainable Cement Industry, Substudy 8: Climate Change* [en línea]. Marzo 2002. [Fecha de consulta: 15 de octubre 2014]. Disponible en: www.wbcscement.org/pdf/batelle/final_report8.pdf

OLID, Yasmin. *Arquitectura sustentable: no sólo una pancarta verde. Revista Calves 21* [en línea]. 22 de septiembre de 2013. [Fecha de consulta: 23 noviembre 2014]. Disponible en: <http://claves21.com.ar/arquitectura-sustentable-mas-que-una-pancarta-verde/>

REDFIELD, Redfield, LINTON, Ralph. & HERSKOVITS, Melville J. *Memorandum for the study of acculturation. American Anthropologist* [en línea]. 1936, vol.38. [fecha de consulta: 3 de diciembre 2014].Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1525/aa.1936.38.1.02a00330/abstract>.